આ પુસ્તક કેળવણી ખાતાએ લાઇબ્રેરી બુક તરીકે મંજુર કર્યું છે.

૩

118

પદાર્થ પાઠ.

गूजरात विद्यापीठ ग्रंथालय

[गुजराती कॉपीराअिट विभाग]

अनुक्रमांक ૨૨૭૨ वर्गांक

पुस्तकनुं नाम પદાર્થપાઠ

विषय म ६५३:३:२

પદાર્થપાઠ.

ધોરણ ત્રીજું.

બનાવનાર.

ભીખાભાઇ જીવાભાઇ પટેલ.

આસિ. માસ્તર

પ્રેક્ટિસિંગ સ્કૂલ—મેલ ટ્રેનિંગ કૉલેજ.

અમદાવાદ.

આવૃત્તિ પાંચમી.

આ ચોપડી ૧૮૬૭ ના ૨૫ મા એક્ટ મુજબ રજીસ્ટર કરાવી છે.

અમદાવાદ.

"વિજય પ્રવર્ત્તક" પ્રિન્ટીંગ પ્રેસ.

ઈ૦ સ૦ ૧૯૦૮.

કિંમત સાડા ત્રણ આના.

ગુજરાત-વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય
અમદાવાદ
ગુજરાતની કૉપીરાઈટ-સંગ્રહ
૨૨૭૨

પદાર્થપાઠનાં પુસ્તકોના સૉલ એજંટ ચીમનલાલ–ચુનીલાલની

કંપની છે. આસ્તોડીઆ રોડ—અમદાવાદ.

૨૨૭૨

અર્પણ પત્રિકા.

ટ્રેનિંગ કોલેજના મર્હૂમ પ્રિન્સિપાલ રા. સા.
માધવલાલ હરિલાલ દેશાઇ શિક્ષક વર્ગની
ગુરૂ પદવીનો મહાન હોદ્દો ભોગવી, દેશના
હિતાર્થે કેળવણીનો ઉદ્ધાર કરવો ધારી
પોતાનું તન મન અર્પણ કરી
સ્વર્ગવાસી થયા; જેથી તેમના
અમર આત્માની સુખ–શાન્તિ
ઇચ્છી, તથા મારૂં આ ત્રીજું
પુસ્તક તેઓ સાહેબના
નામ સાથે જોડીને
શિષ્યભાવ દર્શાવી
કૃતાર્થ થાઉં
છું.

કર્ત્તા.

પ્રસ્તાવના.

નવાં ધોરણોમાં આ વિષય દાખલ કરવાનો હેતુ એવો છે કે પદાર્થોદ્વારા બાળકોની જ્ઞાનેંદ્રિયોને કેળવી મનની શક્તિઓ વધારવી. કુદરતી તથા હસ્તકૃત દરેક પદાર્થ કયા ખાસ ગુણોવડે પ્રાણીઓને તેમાં વિશેષે કરી માણસોને ઉપયોગી છે, તે બાળકોને સમજાવી કુદરતનો ખ્યાલ કરાવવો; અને તેમ કરવા માટે દરેક પાઠમાં વસ્તુઓ તપાસવાનું, ગુણ શોધવાનું, પ્રયોગો કરવાનું, વગેરે દરેક કામ ડ્રૉઇંગ, કિન્ડર્ગાર્ટન તથા બીજા વિષયોના સંબંધે છોકરાઓ પાસેજ કરાવવું. તેમ કરવાથી બાળકોને ભાષાના નવા શબ્દો ગ્રહણ કરવામાં તથા વિદ્યાના શોધમાં ઉત્સાહ વધે, અને પોતાની જ્ઞાનેંદ્રિયોના ઉપયોગવડે તથા શિક્ષકની યોગ્ય મદદે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાનો નિયમિત રસ્તો શોધે; જે તેમની ભવિષ્યની જીંદગીમાં મદદગાર થાય.

આ પાઠોમાં સુધારો વધારો કરવામાં ટ્રેનિંગ કૉલેજના એજ વિષય શિખવનાર મે. માસ્તર સાહેબ પુરૂષોત્તમ ગીરજાશંકર પંડ્યા, તથા ઘણી મુદતના અનુભવી પ્રેક્ટિસિંગ સ્કૂલના મે. હેડ માસ્તર સાહેબ માણેકલાલ આશારામ શાહ તરફથી મને મળેલી મદદવડે આ પુસ્તકની યોગ્યતાનું સઘળું માન તેઓ સાહેબને ઘટે છે.

ટ્રેનિંગ કૉલેજમાં નવા ઉઘડેલા મહેતાજીઓના ક્લાસને મે. રા. સા. પ્રિન્સિપાલ સાહેબ કમળાશંકર પ્રાણશંકર ત્રિવેદીએ પદાર્થપાઠના અનુભવી શિક્ષણ વખતે કરેલી સૂચનાઓ તથા પ્રોફેસર મર્સી જેવા કેટલાક વિદ્વાનોનાં અંગ્રેજી પુસ્તકોના આધારે ત્રીજી આવૃત્તિના પાઠોમાં સુધારો વધારો કરવામાં આવ્યો છે.

લિ. કર્તા.

અનુક્રમણિકા.

ધોરણ ત્રીજું.

ધોરણ ત્રીજું.

પાઠ ૧ લો. દેવતા.

સાહીત્ય—દેવતા, દીવો, રૂ, ઘાસ, લાકડું, પીંછું, ઉન, ચામડું, માટી, પત્થર, ને લોઢું.

જાણીતી બાબત.

દેવતાથી આપણે રાંધવાની, તાપવાની, વગેરે ક્રિયા કરીએ છીએ. લાકડાં, છાણાં, કે કોયલાને સળગાવીને દેવતા પાડીએ છીએ. માણસ, પશુ, પક્ષી, ને જીવડાં, વગેરે પ્રાણીમાં ગણાય છે. પત્થર, ધાતુઓ, વગેરે જમીનમાંથી નીકળે છે.

અજાણી બાબત.

વનસ્પતિ પદાર્થ. ઝાડ, છોડ, ઘાસ, વેલા, વગેરે વનસ્પતિ કહેવાય છે. લાકડાં, પાંદડાં, કોયલા, અનાજ, તેલ, દીવેલ, વગેરે કેટલાક પદાર્થો વનસ્પતિમાંથી થાય છે. એવી રીતે વનસ્પતિમાંથી પેદા થયેલા સઘળા પદાર્થોને **વનસ્પતિ પદાર્થ** કહે છે. જેમકે—રૂ, લૂગડાં, ખાટલા, પાટલા, પેટી, જુદાં જુદાં અનાજ, ફળ, ફુલ, વગેરે.

પ્રાણીજ પદાર્થ. માણસ, પશુ, પક્ષી, ને જીવડાં વગેરે પ્રાણીમાં ગણાય છે. દૂધ, ઘી, વાળ, પીંછાં, ઉન, ચામડાં, વગેરે કેટલાક પદાર્થો

પ્રાણીમાંથી પેદા થાય છે, માટે તેમને **પ્રાણીજ** (પ્રાણીમાંથી પેદા થનારા) પદાર્થો કહેવાય છે. મીણ, ચરબી, રેશમ, વગેરે પ્રાણીજ પદાર્થો છે.

ખનીજ પદાર્થ. (પત્થર, માટી, સોનું, રૂપું, સીસું, જસત, કલઈ, ત્રાંબુ, વગેરે) ધાતુઓ, ચાક, કોયલા, કેરોસિન, ગંધક, વગેરે કેટલાક પદાર્થો જમીનમાંથી નીકળે છે. ભોંયમાંથી તેમને ખાણ ખોદીને કાઢે છે. માટે તે **ખનીજ** (ખાણમાંથી પેદા થનારા) પદાર્થ કહેવાય છે.

એ પદાર્થમાંથી બીજી જે જે વસ્તુઓ બને છે, તે સઘળી ખનીજ પદાર્થમાં ગણાય છે. જેમકે—ઘરેણાં વાસણ, ઓજાર, કળીચૂનો, ઈંટ, વગેરે.

બળે એવા પદાર્થો. (૧) રૂ, પાંદડાં ઘાસ, ગંધક, રાળ, કેરોસિન, દારૂ, વગેરે પદાર્થો દેવતામાં કે સળગતામાં ધરવાથી એકદમ ભડકો થઈ સળગી જાય છે. એવા પદાર્થોને દેવતાથી સાચવવાની ઘણી જરૂર છે. (૨) ઘી, તેલ, દીવેલ, મીણ, લાકડાં, કોયલા, વગેરે, પદાર્થો ધીમે ધીમે ભડકો થઈને સળગે તેવા છે. ઉપરના સઘળા પદાર્થો સળગતી વખતે ભડકો થઈને બળે છે. (૩) પીંછું, વાળ, ઉન, રેશમ, ચામડું, હાડકાં, વગેરે પદાર્થો દેવતામાં મૂકવાથી બળે છે ખરા; પણ ઉપરના પદાર્થોની પેઠે ભડકો થઈને બળતા નથી, પરન્તુ છુર છુર થઈને (ખદ ખદીને) બળે છે, ને ધૂંગાડો થાય છે. ઉન તથા રેશમનાં લૂગડાં એજ પ્રમાણે બળે છે. પ્રાણીજ પદાર્થો બળે છે ત્યારે તેમાંથી ગંધ નીકળે છે.

ઉપર પ્રમાણે કેટલાક પદાર્થો ભડકો થઈને બળે છે, ને કેટલાક છુરછુર થઈને બળે છે. એ પ્રમાણે દેવતાથી બળે એવા પદાર્થોને **જ્વાળાગ્રાહી** પદાર્થો કહે છે.

ન બળી શકે એવા પદાર્થો. માટી, પત્થર, ધાતુઓ, રેતી, કાચ,

વાસણ, ઈંટ, નળીયાં વગેરે પદાર્થો દેવતા ઉપર મૂકવાથી બીલકુલ સળગતા નથી. એવા પદાર્થોને અજવાળાગ્રાહી (ન બળે તેવા) પદાર્થો કહે છે.

સામાન્ય નિયમ. (૧) રૂ, શણ, ઘાસ, પાંદડાં, લાકડાં, તેલ, દીવેલ, વગેરે વનસ્પતિ પદાર્થોનો બળતી વખતે ભડકો જણાય છે, માટે વનસ્પતિ પદાર્થો ભડકો થઇને બળે તેવા છે. (૨) ઉન, પીંછું, વાળ, ચામડું, રેશમ વગેરે પ્રાણીજ પદાર્થો બળતી વખતે છુઃછુર થાય છે, માટે પ્રાણીજ પદાર્થો છુઃછુર થઇને બળે તેવા છે. પ્રાણીજ પ્રદાર્થોમાં ઘી, ચરબી, મીણ, મીણબત્તી, વગેરે પદાર્થો ભડકો થઇને બળે છે. (૩) માટી, પત્થર, ઇંટ, ધાતુ, વગેરે ખનીજ પદાર્થો બળતા નથી, માટે ખનીજ પદાર્થો ન બળે તેવા છે. ગંધક, કેરોસિન, ખનીજ કોયલા, વગેરે પદાર્થો ખનીજ હોવા છતાં ભડકો થઇને બળે છે.

મનોયત્ન.

તમે જવાળાગ્રાહી પદાર્થો કોને કહેશો.

વનસ્પતિ, પ્રાણીજ, ને ખનીજ પદાર્થો કોને કહેવાય ?

રૂ, ઊન, ને રેશમનાં એક સરખાં લૂગડાં શી રીતે ઓળખાય ?

કયા ખનીજ પદાર્થો ભડકો થઇને સળગે છે ?

પ્રાણીજ તથા વનસ્પતિ પદાર્થોનો બળવાનો શો નિયમ છે ?

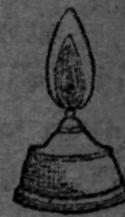
પાઠ ૨ જો. દીવાની જયોત.

સાહીત્ય—દીવાનું કોડીઉં, દીવાસળી, ધાતુનું વાસણ.

જાણીતી બાબત.

ઘી, તેલ, દીવેલ, મીણબત્તી, વગેરે પદાર્થો ભડકો થઇને બળે તેવા

છે. રાતે અજવાળા માટે માણસો તેલ, દીવેલ, કોપરેલ, કેરોસિન, કે મીણબત્તીના દીવા કરે છે. કોયલા તથા મેશનો રંગ કાળો હોય છે. મુળા, ગાજર, તંબુ, વગેરે શંકુ આકારનાં હોય છે.



અજાણી બાબત.

દીવાની જ્યોત કોડીયામાં પુરેલું તેલ, દીવેલ, કે કોપરેલ દીવેટને લીધે સળગે છે. એ સળગતાને દીવાની જ્યોત કહે છે.

દીવાની જ્યોત શંકુ આકારની હોયછે દીવાની જ્યોત નીચેથી જાડી ને ઉપરથી અણીદાર હોય છે. એ જ્યોત મૂળા, ગાજર વગેરેને મળતી શંકુ આકારની હોય છે. દરેક બળતાનો નાનો કે મોટો ભડકો જ્યોતના જેવો શંકુ આકારનો થાય છે.

દીવાની જ્યોત ઉંચે જાય છે. દીવાની જ્યોત આજુ બાજુએ આડી અવળી કે નીચેની તરફ ન જતાં હમેશા ઊંચે જાય છે; કારણ કે દીવાની ગરમીને લીધે તેની આજુ બાજુની હવા ગરમ થઇ ઊંચે જવાથી દીવાની જ્યોત પણ તેની સાથે ઊંચે જાય છે. દરેક સળગતા પદાર્થનો ભડકો જ્યોતની પેઠે હમેશાં ઊંચે જાય છે.

કાર્બન, (૧) લાકડાંને બાળીને હોલવી નાંખવાથી તેના કોલસા થાય છે. જો એ કોયલાને પૂરેપૂરા બળી જવા દઇએ, તો તેની રાખ થઇ જાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે કોયલો એ લાકડાનો બળ્યા વગરનો ભાગ છે. (૨) દીવાની જ્યોત ઉપર વાસણ ધરવાથી તેની નીચે કોયલા જેવી કાળી રજ (મેશ) બાઝે છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે કોયલાની પેઠે મેશ પણ તેલનો બળ્યા વગરનો ભાગ છે. જો કોયલાના ભૂકાને તથા મેશને દેવતામાં નાંખીએ તો બળી જાય છે, ને

સહેજ રાખ પડી રહે છે. એ રીતે પદાર્થનો જે ભાગ બળવામાં ખપી જાય છે. તેને કાર્બન કહે છે.

દીવાની જ્યોતમાં ત્રણ ભાગ હોય છે. (૧) દીવાની જ્યોત સામે એકી નજરે જોવાથી વચમાં દીવેટની આજુબાજુએ કાળો ભાગ નાના શંકુ આકારે જણાય છે. તેલ, દીવેલ, વગેરે સઘળા પ્રવાહી પદાર્થો રજકણના બનેલા છે, તેથી દીવામાંના તેલનાં રજકણો ગરમીને લીધે એ ઠેકાણે જાડા વાયુ જેવી સ્થિતિનાં એટલે ધુમાડા જેવાં બને છે. એ કાળો ભાગ મેશને મળતો છે, તે ઠેકાણે બળવાની ક્રિયા થતી નથી, માટે તે વચલા ભાગને **અદહન** (બળ્યા વગરનો) શંકુ કહે છે. દીવા ઉપર વાસણ ધરવાથી જે મેશ બાઝે છે, તે એ વચલા ભાગમાંથી નીકળે છે.

(૨) દીવાની જ્યોતના કાળા ભાગની આજુબાજુએ બીજો રતાશ પડતો ભાગ શંકુ આકારે જણાય છે. સાધારણ તાપથી એવું બળતું માલૂમ પડે છે. એ બીજા શંકુમાં તેલનો અદહન ભાગ અર્ધો બળેલો (સળગતી રજ જેવો) જણાય છે. મેશને અંગારા ઉપર નાંખવાથી જ્યોતના એ ભાગ જેવો પ્રકાશ જણાય છે. એ ભાગમાં બળવાની ક્રિયા અર્ધી થવાથી તેને **અર્ધદહન** શંકુ કહે છે.

(૩) દીવાની જ્યોતમાં એ રતાશ પડતા ભાગની આજુબાજુએ બહારની તરફ ધોળાશપર શંકુ આકારે જણાય છે, એ બહારનો ભાગ સૂર્યનાં કિરણ અથવા વીજળીના દીવા જેવો જણાય છે. દીવાની જ્યોતના એ બહારના ભાગપર ધાતુનો કડકો ધરીશું તો તેના ઉપર મેશ બાઝશે નહિ. એ ઊપરથી સાબિત થાય છે કે દીવાની જ્યોતના બાહારના ભાગમાં બળવાની ક્રિયા પૂરેપૂરી થાય છે; માટે એ બહારનો ભાગ પૂર્ણ

દહન શંકુ કહેવાય છે. ઉપર પ્રમાણે દીવાની જ્યોતમાં બળવાની ક્રિયા ત્રણ પ્રકારે ચાલવાથી તેમાં ત્રણ ભાગ શંકુ આકારે જણાય છે. હરકોઇ પ્રકારની ભડકો થઇને બળવાની ક્રિયા એજ પ્રમાણે ચાલે છે.

મનોયત્ન.

દીવાની જ્યોતનો આકાર કેવો હોય છે ?

જ્યોતના બહારના ભાગમાં બળવાની ક્રિયા કેવી ચાલે છે ?

દીવામાં પૂરેલું તેલ કેવા રૂપમાં આવીને બળે છે ?

દીવાની જ્યોતમાં કયા કયા ભાગ જણાય છે ?

બળતાનો ભડકો ઉંચો કેમ જાય છે ?

પાઠ ૩ જો પાણી.

સાહિત્ય. બરફ, દેવતા, તપેલી, ૩, કાચના બુચવાળી શીશી, કાણાવાળો રબરનો બૉલ, સપાટીદર્શક યંત્ર, ઘડો, રબરની નળી, ભૂંગળી ને કાચના પ્યાલા.

જાણીતી બાબત.

પાછળ શીખી ગયા કે પાણી ઢળની જગ્યામાં જાય છે, ને રજકણોનું બનેલું છે, ગળાઉ પદાર્થોને ઓગાળે છે, સ્વચ્છ કરનાર છે, વગેરે ગુણો પાણીમાં છે, માણસ, પશુ, પક્ષી, વગેરેને પાણીની જરૂર છે.

અજાણી બાબત.

પાણી પોષક પદાર્થ છે. માણસ, પશુ, પક્ષી, વગેરે પ્રાણીને તથા વનસ્પતિને હવા, પાણી, ને ખોરાકની જરૂર છે. પાણી વગર તેમનું જીવન નભી શકતું નથી. છોડ અથવા ઝાડને પાણી મળે નહિ તો

સુકાઇ જાય છે, ને સઘળાં પ્રાણી પણ પાણી વગર મરી જાય છે. એ ઉપરથી જણાય છે કે પાણી વડે પ્રાણી તથા વનસ્પતિનું પોષણ થાય છે. એટલા માટે પાણી પોષક પદાર્થ ગણાય છે, આ ગુણને લીધે તે પીવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

પાણીમાં ગરમી સમાવવાનો ગુણ છે. દેવતાના અંગારા ઉપર પાણી રેડવાથી બુઝાઇ જાય છે; રાંધતી વખતે ગરમીને લીધે ઉભરો આવે છે ત્યારે પાણી રેડવાથી સમી જાય છે; હરકોઇ ગરમ થએલા પદાર્થોને ટાઢા પાડવા માટે પાણીનો ઉપયોગ કરે છે; આ બધા ઉપરથી માલૂમ પડે છે કે પાણીમાં ગરમી સમાવવાનો ગુણ છે પાણી આ ગુણને લીધે આગ હોલવવામાં ઉપયોગી છે, એવો ગુણ ઘી, તેલ, દીવેલ, વગેરે પ્રવાહી પદાર્થોમાં નથી.

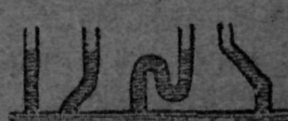
પાણીની ત્રણ સ્થિતિ. (૧) બરફના ગાંગડાને ખુલ્લો રાખવાથી પીગળી જઇ પાણી બને છે, તેથી જણાય છે કે બરફ પાણીનો થાય છે, માટી, પથ્થર, વગેરે ઘન પદાર્થોની પેઠે બરફ પોતાનો આકાર કાયમ રાખી શકે છે, તેમ તેઓની પેઠે તેને હાથમાં લઇ ઉછાળી શકાય છે, માટે બરફ એ પાણીનું **ઘનરૂપ** છે. (૨) પાણીમાં પ્રવાહીનાં લક્ષણો હોવાથી પાણી **પ્રવાહી** ગણાય છે. (૩) પાણીને ગરમ કરવાથી તેની વરાળ થાય છે. વરાળમાં વાયુની પેઠે ફેલાઇ જવાનો, સંકોચાવાનો, ને ફુલવાનો ગુણ છે. વરાળ થવાથી પાણીની પ્રવાહી સ્થિતિ બદલાઇને **વાયુરૂપ** થાય છે. એ પ્રમાણે પાણી ઘન પ્રવાહી, ને વાયુરૂપ સ્થિતિમાં આવે છે. દરેક પ્રવાહી પદાર્થોનાં ત્રણે રૂપ બની શકે છે.

પાણી સંકોચાતું નથી. (૧) કાચના મોટા પ્યાલામાં રૂ, લોટ, વકેર, ને પાણીને વારા ફરતી પુરેપૂરાં ભરીને જુદાં જુદાં મૂકી.

એ; પછી તે બધાંને તેનાથી નના પ્યાલામાં દબાવીને ભરીએ તો ૧, લોટ, વહેર, વગેરે માઇ શકશે પણ પાણી માઇ શકશે નહિ (૨) કાચના બુચવાળી શીશીમાં પૂરેપૂરૂં પાણી ભરીને બુચ વડે ત્યાં બંધ કરીએ તો બુચ જેટલી જગ્યાનું પાણી શીશીમાંથી બહાર નીકળી જશે, પણ દબાશે નહિ. (૩) કાણાવાળા રબરના બૉલમાં પાણી ભરી તે કાણાને બંધ કરીને બૉલને દબાવીશું તો બૉલ દબાશે નહિ. જો બૉલ ઉપર વધારે દબાણ કરીશું તો તે તૂટી જઇને પાણી બહાર નીકળી જશે. ઉપરના ત્રણે પ્રયોગથી સાબિત થાય છે કે પાણી સંકોચાતું (દબાતું) નથી. આ કારણથી કેટલાક ઘન પદાર્થોની પેઠે દબાણ વડે તેનું કદ ઓછું થઇ શકતું નથી. સઘળા પ્રવાહી પદાર્થોમાં એ ગુણ છે.

પાણીમાં સપાટી સરખી રાખવાનો ગુણ છે. કૂવા, તળાવ, દરિયો, કે એવી પાણીની જગ્યાએ ઉભા રહીને જોવાથી તેની સપાટી એક સરખી જણાય છે. ગમે તેવા વાસણમાં પાણીને ભરીએ તોપણ સપાટી તો સરખીજ રહે છે. સઘળા પ્રવાહી પદાર્થોમાં આ ગુણ છે.

પાણી સરખી સપાટીએ રહે છે. પ્રયોગ ૧ લો. પાસે બતાવેલા ચિત્ર જેવા સપાટી દર્શકયંત્રમાં સઘળી ઉભી નળીઓ નીચેની આડી નળી સાથે જો-



ડેલી હોવાથી તે બધી સળંગ હોય છે. તેથી એક નળીમાં પાણી ભરવાથી બધી ઉભી નળીઓમાં સરખી ઊંચાઇએ પાણી ભરાતું જાય છે, તેથી બધી નળીઓમાં પાણીની સપાટી એક સીધી લીટીમાં જણાય છે. આ ઉપરથી જણાશે કે પાણીમાં સરખી સપાટીએ રહેવાનો ગુણ છે.

પ્રયોગ ૨ જો માટીનાં બે પવાલાં અથવા કુલડીઓના પાસામાં

કાણાં પાડી એક ભૂંગળી વડે બન્નેને જોડી દઇએ, તો એક વાસણમાં પાણી રેડવાથી બીજા વાસણમાં પણ આવે છે. પહેલા વાસણમાં પાણી જેમ જેમ ઉંચું આવતું જશે તેમ તેમ બીજા વાસણમાં પણ ઉંચું આવશે, ને તેથી બન્ને વાસણની પાણીની સપાટીની ઉંચાઇ એક સરખી રહેશે. આ ઉપરથી જણાશે કે પાણીમાં સરખી સપાટીએ રહેવાનો ગુણ છે.

પ્રયોગ ૩ જો. સરખી ઉંચાઇએ કચરાના બે ઘડાને જુદા જુદા રાખી તેમની નીચે કાણું પાડી બન્ને કાણાંમાં રબરની નળી ઘાલીએ; પછી એક ઘડામાં પાણી રેડવાથી પેલી નળી વાટે તે નીચે થઇ બીજા ઊંચા ઘડામાં દાખલ થાય છે.

સપાટીએ રહેવાના ગુણનો ઉપયોગ. (૧) સરખી સપાટીએ રહેવાના ગુણને લીધે પાણી જેટલી ઉંચી જગ્યાએથી આવતું હોય તેટલી ઉંચાઇએ તે જઇ શકે છે. આ ગુણથી મોટાં શહેરોમાં (અમદાવાદ, વડોદરા, મુંબઇ, સુરત વગેરે) ત્રણ ચાર કે વધારે માળની ઉંચાઇ સુધી પાણીના નળ હોય છે. એવે ઠેકાણે પાણીનાં સ્થળ આગળ ઘણી ઉંચી ટાંકીઓ બાંધીને તેમાં સંચાવડે પાણી ભરે છે. એ ઉંચી ટાંકીમાંથી પાણીના નળ જમીનમાં થઇને ઘરમાં લીધેલા હોય છે. તેથી ઉંચી જગ્યાએથી આવતુ પાણી એ નળવાટે એ ત્રણ માળ સુધી ઉંચે ચઢી શકે છે; પરંતુ ટાંકીની ઊંચાઇ કરતાં વધારે ઉંચે જઇ શકતું નથી. (૨) ગામડાઓમાં કૂવાનું પાણી એક એક ખેતરમાંથી બીજા ખેતરમાં લઇ જતાં વચમાં રસ્તો કે વહેળો આવે ત્યારે ઊંડા રસ્તાની બન્ને બાજુએ કોઠીઓ બનાવી બન્ને કોઠીઓને રસ્તાની નીચે નળ ઘાલી જોડી દે છે. સરખી સપાટીએ રહેવાના ગુણને લીધે એ કોઠીઓ વાટે એક ઉંચા ખેતરમાંનું પાણી નીચી જગ્યામાં થઇ પાછું બીજા ઊંચા ખેતરમાં જાય છે (૩) શહેરમાં આગ લાગે છે ત્યારે

પણ આ ગુણથી પાણી છાપરા સુધી ઊંચે જઈ શકે છે. ઉપરની હકીકતથી જણાય છે કે પાણીનો આ ગુણ નવાઈ લાગે એવું કામ બજાવે છે,

મનોયત્ન.

ક્યા ગુણને લીધે પાણી પીવાના ઉપયોગમાં આવે છે ?
સરખી સપાટીએ રહેવાનો ગુણ શા કામનો છે ?
પાણી કઈ કઈ સ્થિતિમાં આવી શકે છે ?
પ્રવાહી પદાર્થોને દબાવવાથી શું થાય છે ?
પાણી પ્રથમ કરતાં ઓછી જગ્યામાં શાથી રહી શકતું નથી ?
ક્યા ગુણને લીધે પાણી આગ હોલવવામાં ઉપયોગી છે ?

પાઠ ૪ થો. હવા

સાહિત્ય. દેવતા, દીવો કાચનો પ્યાલો, બરફ, પતરૂં, પીંછું ને આકડાનુ તુલ,

જાણીતી બાબત.

બીજા ધોરણના ૪ થા પાઠમાં શીખી ગયા કે સઘળી ખાલી જગ્યામાં હવા ભરાઈ જાય છે. હવા પારદર્શક ને સ્થિતિસ્થાપક છે. હવા વડે સઘળાં પ્રાણી જીવી શકે છે. વળી પાછલા પાઠમાં આવ્યું કે વરાળને ટાઢક લાગવાથી તેનું પાણી થઈ જાય છે.

અજાણીની બાબત.

વાયુરૂપી પદાર્થો (હવા તથા વરાળ) નાં સાદાં લક્ષણ. પાણીને ગરમ કરવાથી થએલી વરાળ હવાની પેઠે પોતાની મેળે ફેલાઈ જાય છે, તેથી તે વાયુરૂપી પદાર્થમાં ગણાય છે. બંધીયાર ઓરડાનાં

બારી બારણાં ખુલ્લાં મૂકવાથી અંદરની હવા બહાર આવે છે, ને બહારની હવા અંદર દાખલ થાય છે, કોઈ સુગંધીદાર વસ્તુ આપણાથી દૂર હોય તોપણ તેની વાસ આપણને હવાને લીધે જણાય છે. બળતાનો ધુમાડો હવાની સાથે એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે જતો આપણી નજરે જણાય છે. આ બધા ઉપરથી માલૂમ પડે છે કે વાયુરૂપી પદાર્થોમાં પ્રસરવાનો (ફેલાઈ જવાનો) ગુણ છે. આ ગુણને લીધે કેટલાક વિદ્વાનો વાયુરૂપી પદાર્થોને પ્રવાહી ગુણવાળા ગણે છે. (૨) પ્રવાહી તથા કેટલાક ઘન પદાર્થોને વાસણમાં આપણી નજરમાં આવે તેટલા ભરી શકીએ છીએ, પણ હવાને તે પ્રમાણે ભરી શકાતી નથી. જેમકે અર્ધો પ્યાલો પાણી ભરી શકાય. પણ અર્ધો પ્યાલો હવા ભરી શકાતી નથી. (૩) પ્રવાહી તથા ઘન પદાર્થોને સપાટી હોય છે, પણ વાયુરૂપી પદાર્થોને સપાટી હોતી નથી. (૪) જેમ ઘન પદાર્થોની પેઠે પ્રવાહી પદાર્થોને આકાર હોતો નથી, તેમ વાયુરૂપી પદાર્થોને પણ આકાર હોતો નથી. પ્રવાહી પદાર્થોની પેઠે તેમને જેવા વાસણમાં ભરીએ તેવો આકાર ધારણ કરે છે (૫) સઘળા પદાર્થોની પેઠે વાયુ પણ પોતાને રહેવા માટે અમુક જગ્યા રોકે છે, માટે પદાર્થ તરીકે ગણાય છે. (૬) પ્રવાહી તથા વાયુરૂપી પદાર્થો એક જગ્યામાં રહી શકતા નથી. કેમકે પ્યાલામાં પાણી ભરીએ તો તેમાંની હવા પાણીને લીધે બહાર નીકળી જાય છે.

હવા અજવાળાને ફેલાવે છે. મેડાવાળા ઓરડાનાં બારી બારણાં બંધ કરવાથી બહારની હવા અંદર દાખલ થઈ શકતી નથી, જો બંધ કરેલા ઓરડામાં જોઈશું તો અંધારાને લીધે કંઈ દેખાશે નહિ; કારણ કે સુરજના અજવાળાવાળી હવા અંધીયાર જગ્યામાં આવતી નથી માટે અંધારું રહે છે. તેજ પ્રમાણે રાતે ઓરડામાં દીવો મૂકી તેને બંધ

ફરી દઇશું, તો દીવાનું અજવાળું ઓરડાની બહાર જઇ શકશે નહિ. આ બન્ને પ્રયોગથી જણાય છે કે હવા અજવાળાને ફેલાવે છે. જો હવામાં એ ગુણ ન હોત તો દહાડે ને રાતે સદા અંધારૂંજ રહેત.

હવા અવાજને લાવે છે, ને લઈ જાય છે. (૧) બંધ કરેલા ઓરડામાં આપણે બેઠા હોઇએ, ને બહારની તરફ કોઇ ગાતું કે બોલતું હોત તો તે આપણને સંભળાતું નથી. કાચનાં બારણાંવાળા બંધ કરેલા ઓરડામાં પણ એજ પ્રમાણે થાય છે; કારણ કે બહારની હવા બંધીયાર જગ્યામાં દાખલ થઇ શકતી નથી. જો ઓરડાનાં બારણાં ખુલ્લાં મૂકીએ તો સઘળું સંભળાય છે. (૨) તેજ પ્રમાણે બંધ કરેલા ઓરડાની અંદર કોઇ બોલતું હોય તો બહારથી કંઇ સંભળાતું નથી; કારણ કે અંદરની હવા બહાર આવી શકતી નથી. જો બારી બારણાં ખુલ્લાં મૂકીએ તો અંદરનો અવાજ બહાર સંભળાય છે, આ ઉપરથી સાબિત થયું છે કે હવા અવાજને લાવે છે, ને અંદર લઇ જાય છે. જો હવામાં એ ગુણ ન હોત તો દુનિયામાં સઘળું સૂનકાર લાગત.

હવામાં હલકી વસ્તુઓ તરે છે આકડાનું તૂલ, ઝીણું પીછું, ને પથરાને ઉંચેથી પડતાં મુકીએ તો તૂલ તથા પીંછું હવામાં ઉડતાં કરશે, ને પથરો ભોંયપર પડશે. આ ઉપરથી જણાય છે કે હવામાં ઘણીજ હલકી વસ્તુઓ તરે છે. પતંગ, ધમાડો, ને વરાળ હલકાં હોવાથી હવામાં ઉંચે જાય છે.

હવામાં ભેજ હેય છે. કાચના કોરા પ્યાલામાં બરફનો ગાંગડો મૂકી તેને ઓરડામાં રાખવાથી પ્યાલાની બહારની બાજુએ પાણીનાં ઝીણાં ઝીણાં ટીપાં બાઝે છે વરાળ ઠંડી પાડવાથી પાણી બનવાના ગુણને લીધે પ્યાલાની આજુબાજુની હવામાંની વરાળ બરફને લીધે

ઠંડી પડવાથી પ્યાલાની બહાર પાણી રૂપે બાઝી જાય છે. શિયાળાના દિવસમાં ટાઢને લીધે હવા જ્યારે ઠંડી પડે છે ત્યારે હવામાંની વરાળનું પાણી બની ઝાકળ રૂપે જમીનપર પડેછે. આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે હવામાં ભેજ (ભીનાશ) કે વરાળ હોય છે;

હવા ગરમીથી ગરમ થાય છે. દીવા કે દેવતાની આજુબાજુએ હાથ ધરવાથી આસપાસની હવા ગરમ જણાય છે, એજ પ્રમાણે સૂર્યના તડકાને લીધે તડકાવાળી જગ્યાની હવા ગરમ લાગે છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે હવા ગરમીથી ગરમ થાય છે જેમ જેમ હવામાંથી ગરમી ઓછી થાય તેમ તેમ તે ઠંડી પડતી જાય છે એજ કારણને લીધે ઉન્હાળામાં હવા ગરમ, ને શીયાળામાં ઠંડી લાગે છે.

ગરમીથી હવા પાતળી થઈ ઊંચે જાય છે. દીવાની જ્યોત ઉપર થોડે છેટે કાગળનો કડકો કે પીંછા જેવી હલકી વસ્તુ રાખીને મૂકી દઇએ, તો તે ઉંચે જતી જણાય છે. તાપણીમાં ઉડીઆ (રાખ) ઊંચે જતા દેખાય છે. દીવાની જ્યોતની આજુ બાજુની હવા ગરમીને લીધે પાતળી બની હલકી થવાથી ઉંચે જાય છે. તેને લીધે જ્યોત પણ ઊંચે જાય છે, આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે ગરમીને લીધે હવા પાતળી થઇ ઉંચે જાય છે, ને તેને લીધે હવા સાથેની હલકી વસ્તુઓ પણ ઉંચે જાય છે, હરકોઇ પ્રકારની બળવાની ક્રિયામાં એજ પ્રમાણે થાય છે.

હવાનો ઉપયોગ. (૧) માણસ, પશુ, પક્ષી, માછલાં ને કીડા વગેરે સઘળાં પ્રાણી હવાનો શ્વાસ લઇ જીવે છે. (૨) પક્ષીઓ હવાને લીધે તેમાં તરીને ઉંચે જાય છે. પક્ષીનાં પોલાં ને હલકાં પીંછાં તરવામાં મદદ કરે છે.

મનોયત્ન.

હવાના કયા કયા ગુણો સૌથી વધારે ઉપયોગી છે ?

હવા ઉપર ગરમીવડે શી અસર થાય છે ?

હવામાં ભેજ છે, એ શાથી જણાય છે ?

બીજાં પ્રાણી કરતાં હવા કોને વધારે ઉપયોગી છે ?

વાયુરૂપી પદાર્થોમાં કયાં લક્ષણ છે ?

પાઠ ૫ મો. નક્કર આકાર.

(પ્રીઝમ અથવા પાસાદાર અને પહેલદાર આકાર)

સાહિત્ય, ઝુમરનો પાસાદાર કાચ (લોલક), મીઠું, સાકર, મોરસ ખાંડ, ફટકડી, વગેરે.

જાણીતી બાબત.

બીજા ધોરણના ૯મા પાઠમાં શીખી ગયા કે નળાકાર આકારમાંથી શંકુ તથા પીરામિડ આકાર બને છે. શંકુ તથા પિરામિડ ઉપરથી અણીદાર હોય છે, કાટખૂણ ચોખણમાં સામસામેની બાજુઓ સરખી ને એક બીજાને સમાંતર હોય છે.

અજાણી બાબત.

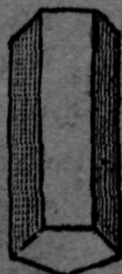
પ્રીઝમ અથવા પાસાદાર આકાર. નળાકારની પેઠે પ્રીઝમ આકારોમાં પાયો તથા મથાળું સરખું, સમાન્તર, ને લંબ હોય છે, પણ શંકુ કે પિરામિડની પેઠે ઉપરથી અણીદાર હોતા નથી. જો નળાકારની ગોળ સપાટીને પાયાથી મથાળા સુધી સરખી રીતે છોલીને પાસાં પાડીએ તો પ્રીઝમ આકાર બને છે. પ્રીઝમ આકારની સપાટી પાસાવાળી હોવાથી

આપણે તેને **પાસાદાર** આકારમાં ગણીએ છીએ. એવા પાસાદાર આકા- રોનાં પાસાં મોટાં, એક સરખાં, કાટખૂણુ ચોખૂણુ આકારનં, ને નિયમિત હોય છે. પ્રીઝમ આકારોનો પાયો તથા મથાળું એક સરખા આકારનું ને સમાન હોય છે.



ત્રિકોણુ પ્રીઝમ. જે પાસાદાર આકારનો પાયો ત્રિકોણુ હોય તેનું મથાળું પણુ ત્રિકોણુ હોય છે; તેથી તેની સપાટી પણુ ત્રણુ કાટખૂણુ ચોખૂણુ પાસાની બનેછે, આવા ત્રણુ પા- સાદાર આકારને ત્રિકોણુ પ્રીઝમ કહેછે, ઝુમરના પાસાદાર કાચ (લોલક) એ આકારના હોયછે.

ચોખૂણુ પ્રીઝમ. ધર બાંધવામાં વપરાતા કેટલાક થાંભલા ચાર પાસાવાળા હોય છે. તેનો પાયો તથા મથાળું ચોરસ ને ચારે પાસાં કાટ- ખૂણુ ચોખૂણુ આકારનાં હોય છે. માટીના નળાકારની ગોળ સપાટીને ટીપીને ચાર પાસાં પાડવાથી એવો આકાર બને છે, આ આકારને ચો- ખણુ પ્રીઝગ કહે છે.



પંચકોણુ પ્રીઝમ. જે પાસાદાર આકારનો પાયો તથા મથાળું પંચકોણુ આકારનું હોય, ને સપાટીમાં પાંચ લંબ- ચોરસ પાસાં હોય, એવા આકારોને પંચકોણુ પ્રીઝગ કહે છે. નળાકાર આકારની સપાટીમાં પાંચ પાસાં પાડવાથી એવો આકાર થાય છે.

બહુ કોણુ પ્રીઝમ. ઉપર મુજબ કેટલાક થાંભલા છ, આઠ, કે વધારે પાસાંવાળા બનાવે છે. એવા બહુ પાસાંવાળા આકારોનો પાયો તથા મથાળું બહુકોણુ હોય છે. સઘળા પ્રીઝગ આકારોની પાયામાં જેટલી

બાજુઓ હોય તેટલાંજ તેની સપાટીમાં પાસાં હોય છે. એવા આકારોના પાયા પણ સમબાજુ હોય છે. પ્રીઝમ અથવા પાસાદાર આકારોને આડા મૂકવાથી એ નિયમ બદલાઈ જાય છે. પંચકોણ પ્રીઝમને આડો રાખીને જોવાથી એ બાબતની ખાત્રી થશે. લોલક, થાંભલા, કેટલાંક રમકડાં તથા દીપમાળ, વગેરે પ્રીઝમ આકારનાં હોય છે. ત્રીજી બક્ષીસનો ઘન તથા છઠ્ઠી બક્ષીસની ઇટનો (થાંભલો) પાસાદાર આકારમાં સમાવેશ થાય છે. ઉપરના આકારો **નિયમિત પ્રીઝમ** ગણાય છે

જો પાયા સાથે તેનું મથાળું લંબ રૂપે ન રહેતાં એકલું સમાન્તર રહે, તો તેવા આકારોનાં પાસાં પણ લંબચોરસ મટીને રોમ્બાઇડ આકારનાં બને છે. એવા આકારોને **અનિયમિત પ્રીઝમ** કહે છે. આવો આકાર કોઇક ઠેકાણે ઇમારતો બાંધવામાં વપરાતા ત્રાંસા થાંભલાનો હોય છે.

પહેલદાર આકાર. મીઠા તથા સાકરના ગાંગડાને તપાસતાં તેમાં ઘણાં પાસાં જણાય છે. એવાં નાનાં નાનાં પાસાંને પહેલ કહે છે, અને તેવા ઘણા પહેલવાળા આકારોને **પહેલદાર આકાર** કહે છે. લોલક નીચે લટકતા કાચ, વીંટીમાં જડવાની ચુનીઓ, હીરા કંઠીના દાણા, મણકા, હીરા માણેક, પોખરાજ, વગેરે ઉપર એવા પહેલ માણસો પાડે છે. મીઠું સાકર, મોરસ ખાંડ, ફટકડી, વગેરે પદાર્થોના પહેલ માણસો બનાવી શકતા નથી; પણ તેવા આકાર કુદરતી રીતેજ બંધાય છે.

મનોયત્ન.

પ્રીઝમ આકારવાળી વસ્તુઓ ગણાવો.

નળાકાર તથા પાસાદાર આકારમાં શો ફેર છે?

પાસાદાર આકાર બનાવવામાં શો નિયમ છે?

નિયમિત તથા અનિયમિત પ્રીઝમમાં શો ફેર છે?

પહેલદાર આકાર કોને કહેવાય છે?

તમે કેટલાક પહેલદાર આકારનાં નામ કહો.

પાઠ ૬ ઠો. લંબગોળ તથા સ્ક્રૂ જેવા આકાર.

સાહિત્ય કાગળનો લંબગોળ, આંકણી, ખીલા, સ્ક્રૂ મીણબત્તીનો વળદાર પેચ, ઘરેણાંની ફેરવાળી ખીલીઓ.

જાણીતી બાબત.

પહેલા ધોરણમાં શીખી ગયા કે આંકણી જેવા લાંબા ને ગોળ સપાટીવાળા આકારોને નળાકાર કહે છે. લાકડાં જડવાને ખીલા કે સ્ક્રૂનો ઉપયોગ કરે છે.

અજાણી બાબત.

લંબગોળ. (૧) આંકણી, ઝાડનાં થડ, બીજી બક્ષીસગાંનો નળાકાર, પુલના ગોળ થાંભલા, વગેરે નળાકાર હોય છે. એવા નળાકાર નક્કર આકારને લંબગોળ આકાર પણ કહે છે. ગોળો બધી બાજુએથી સરખો ગોળ, અને નળાકાર વધારે લાંબો ને ગોળાકાર હોય છે. ઈંડા જેવા આકારને પણ લંબગોળમાં ગણાય છે. ઈંડાનો આકાર વચગાળા જાડો ને છેડાએથી પાતળો હોય છે. લંબગોળ આકાર સ્લેટપર કાઢવાને લંબાઈ કરતાં પહોળાઈ ઓછી લેવી પડે છે, ને ગોળમાં બન્ને સરખાં હોય છે. લંબચોરસમાંથી લંબગોળ, ને ચોરસમાંથી ગોળ આકાર સહેલથી બનાવી શકાય છે. કેટલાંક ઝાડનાં પાંદડાંનો આકાર પણ લંબગોળને મળતો હોય છે.

સ્ક્રૂ અથવા પેચ. સ્ક્રૂ તથા ખીલાને તપાસવાથી સ્ક્રૂ ઉપર ફેર અથવા આંટા પાડેલા માલુમ પડે છે. સ્ક્રૂના આંટા પણ ગોળ આકારના જ હોય છે. સ્ક્રૂનો ઉપરનો ભાગ જાડો ને નીચેનો ભાગ પાતળો હોય છે.

તેના ઉપરના ભાગને માથું કહે છે. સ્ક્રૂના માથાની વચમાં આડી ખાંભણું પાડેલી હોય છે. તેથી તેને ફેરવતાં સહેલું પડે છે. સ્ક્રૂને બેસાડવા માટે આંટી વડે સવળો ફેરવવો પડે છે, ને ખીલાને ઠોકીને બેસાડે છે; તેમજ પ્રમાણે સ્ક્રૂને કાઢવા માટે અવળો ફેરવવો પડે છે, ને ખીલાને ખેંચીને કાઢે છે. ખીલા કરતાં સ્ક્રૂ ઘણી મજબુતાઈથી ચોટે છે. માટે સાંધાઓ મેળવવામાં સ્ક્રૂનો ઉપયોગ વધારે થાય છે. સાદા ખીલા ઉપર પાતળો તાર વીંટવાથી સ્ક્રૂ જેવો આકાર જણાય છે. જો એ ફેરને ઉકેલીએ તો સીધો ને સળંગ તાર બને છે.

ભીંજુગત્તોના સ્ટેન્ડ (વેાકરોડ) નો વળદાર આકાર સ્ક્રૂના ફેરને મળતો હોય છે. ધાતુના તારને નળાકાર વસ્તુ ઉપર ગોળ વીંટવાથી એવો આકાર બને છે. એ વળદાર આકારમાં સ્થિતિસ્થાપક ગુણ હોવાથી તેને દબાવવાથી ઉપરની તરફ જોર કરે છે. એ વળદાર પેચને ખેંચીને સીધો કરીએ તો લાંબો સળંગ તાર બને છે. વળદાર આકારને ઉભો કાપવાથી તેના ફેર જેટલી ગોળ કડીઓ બને છે. આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે સ્ક્રૂના ફેર અને વળદાર આકાર ઘણા ગોળ એક બીજા સાથે જોડાઈને બને છે. સ્ક્રૂના ફેરના છેડા બીજા ગોળ આકારોની પેઠે મળેલા હોતા નથી. ફેરની મજબુતીને લીધે કલાં, સાંકળાં, કડી, વગેરે ઘરેણાંની ખીલીઓ સ્ક્રૂ આકારની બનાવે છે.

પ્રશ્નો.

સંગોળ આકારમાં કઈ વસ્તુઓ ગણાય છે?

સંગોળ તથા ગોળમાં શો તફાવત છે?

સ્ક્રૂ જેવા આકારની કઈ કઈ ચીજો હોય છે.

ખીલા તથા સ્ક્રૂમાં શો ફેર છે?

રૂ તથા વગદાર આકારના ફેર વિષે શું જાણો છો.

પાઠ ૭ મો. પાંદડાંનો આકાર.

સાહિત્ય પીપળ, પીપળો, વડ, આંબો, આસોપાલવ, કેળ, તાડ, ખજૂરી, ગુલાબ, એરંડો, ગલકી, આમલી, બાવળ, લીમડો, કરશુરો વગેરેનાં પાંદડાં.

જાણીતી બાબત.

પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે ગોળ કરતાં લંબગોળનો આકાર વધારે લાંબો હોય છે. ઝાડનાં થડ તથા ડાળનો આકાર નળાકારને મળતો હોય છે.

અજાણી બાબત.

પાંદડાંના આકાર જુદા જુદા હોય છે. (૧) પીપળ તથા પીપળાના પાનનો આકાર કંઈક ગોળ ને છેડેથી અણીદાર હોય છે. વડ, નાગરવેલ, વગેરેનાં પાંદડાંનો આકાર પીપળના પાનને મળતો હોય છે. (૨) આંબા તથા આસોપાલવનાં પાંદડાં એક સરખા આકારનાં ને લાંબાં હોય છે. આંબાનાં પાંદડાંની કોર એક સરખી, ને આસોપાલવનાં પાંદડાંની કોર કરચથી વળીને ખાંચા ખુંચી જેવી થએલી જણાય છે. (૩) કેળ, તાડ, ખજુરી, નાળિયેરી, વગેરે ઝાડનાં પાંદડાં ઘણાંજ લાંબાં ને લંબચોરસ આકારનાં હોય છે. કેળનું પાંદડું સળંગ કોરનું ને ખજુરી, તાડ, નાળિયેરી, વગેરેનાં પાંદડાં જુદી જુદી લાંબી પાતળીઓ જોડાઈને બનેલાં હોય છે. (૪) એરંડો, ગલકી, વગેરેનાં પાંદડાં ગોળ આકારનાં પણ ખાંચા-

ખુંચીવાળાં હોય છે. ગુલાબનાં પાંદડાંને તેની ધારો ને ઝીણા ખાંચા હોવાથી કરવતના આકાર જેવાં જણાય છે. લીંબડાનાં પાંદડાં પણ તેવાંજ ખાંચાવાળાં હોય છે. (૫) આમલી, બાવળ, આવળ, સરગવો, વગેરેનાં પાંદડાં ઝીણાં ને એક સરખા આકારનાં હોય છે. તે પાંદડાં તેની સળી સાથે બન્ને બાજુએથી સામસામાં વળગેલાં હોવાથી આખી સળી એક પાંદડા જેવી જણાય છે. (૬) ઘાસનાં પાંદડાં લાંબી ચીંપો જેવાં હોય છે. અનાજના છોડનાં પણ તેનાજ જેવાં છે.

આ બધા ઉપરથી જણાય છે કે પાંદડાંનો આકાર ગોળ કે લંબ-ગોળને મળતો છે. પછી તેમાં કેટલાંક સળંગ કોરનાં, કેટલાંક ખાંચા-ખુંચીવાળાં, કેટલાંક જુદી જુદી પાતરીઓવાળાં, ને નાનાં મોટાં હોવાથી જુદા જુદા આકારનાં જણાય છે. દરેક પાંદડાંની વચમાં મોટી નસ હોવાથી તેના વચમાંથી બે ભાગ દેખાય છે. ઇશ્વરે જુદી જુદી જાતનાં ઝાડ, છોડ, ને વેલાનાં પાંદડાંના આકાર જુદા જુદા બનાવ્યાથી તે સહેલથી ઓળખી શકાય છે. જુદી જુદી જાતનાં પાંદડાંના આકાર પ્રમાણે માટીના કે કાગળના નમુના બનાવી શકાય છે.

મનોયત્ન.

જુદી જુદી પાતરીઓવાળાં પાંદડાં કયાં ઝાડને હોય છે ?

સળી ઉપર જોડાએલાં પાંદડાંવાળાં ઝાડનાં નામ દો.

પાંદડાંનો આકાર કોને મળતો હોય છે ?

ઇશ્વરે પાંદડાંનો આકાર જુદો જુદો કેમ કર્યો હશે ?

પાઠ ૮ મો. કુદરતી રંગ.

(વનસ્પતિ તથા ખનીજના સંબંધે)

સાહિત્ય—જુદા જુદા રંગનાં મૂલ, ફૂલ, ને પાંદડાં; અને હળદર, સોરંગી, પતંગનું લાકડું, કાથો, ને ધાતુઓ.

જાણીતી બાબત.

બાળવર્ગમાં મૂળરંગ, પહેલા ધોરણમાં મિશ્રરંગ, ને બીજા ધોરણમાં સંયુક્ત રંગ વિષે શીખી ગયા કે મિશ્ર તથા સંયુક્ત રંગ મૂળ રંગોની મેળવણીથી થાય છે. ઝાડનાં પાંદડાંનો રંગ લીલો હોય છે.

અજાણી બાબત.

વનસ્પતિના રંગો. મૂળના રંગ. રાતો—સોરંગીના છોડના મૂળને ખાંડીને ઉકાળવાથી રાતો રંગ થાય છે. પીળો—હળદરનો રંગ પીળા રંગ તરીકે રંગવામાં કામ આવે છે. ગજીઠીઓ—મજીઠના છોડનાં મૂળનો રંગ ગજીઠીઓ કહેવાય છે. સ્ત્રીઓના ચૂડા એ રંગના હોય છે, ઉપરના રંગો દેશી રંગ તરીકે લુગડાં રંગવામાં વપરાય છે. **છાલના રંગ.** રાતો—બાવળની છાલને ઉકાળવાથી રાતો રંગ થાય છે. તે ચામડાં રંગવામાં કામ આવે છે. **લાકડાંના રંગ.** રાતો—પતંગના લાકડાને ઉકાળવાથી રાતો રંગ બને છે, લાખને ઉકાળી તેનો અળતો બનાવે છે તેનો રંગ રાતો હોય છે. પોથી અળતાની બને છે. **કાથીઓ**—ખેરના લાંકડાને કાપીને ઉકાળવાથી કાથો થાય છે. એ કાથો કાથીઆ રંગ તરીકે રંગવાના ઉપયોગમાં આવે છે. **પીળો**—દારૂહળદરના લાકડાનો રંગ પીળો હોય છે. ઘેરો લાલ—રતાંજળીના લાકડાંના રંગ ઘેરા લાલ હોય છે. **પાંદડાંના રંગ.** રાતો તથા પીળો-પાંદડાં જ્યારે કુંપળોમાં હોય છે, ત્યારે આછાં કે ઘેરાં

થાય હોય છે. જ્યારે તે મોટાં થાય છે ત્યારે લીલો રંગ ધારણ કરે છે. પાંદડાં જ્યારે પાકીને ખરી પડે છે. ત્યારે તેનો લીલો રંગ બદલાઇને પીળો થાય છે. રાતા સેરીયાનાં પાંદડાં લાલ રંગનાં હોય છે. વાદળી—ગળીના છોડને કહોવરાવી તેમાંથી ગળી બનાવે છે, ને વાદળી રંગની ટેવ છે. એ રંગવામાં કામ આવે છે. ફુલોના રંગ. રાતો—કેટલાંક ફુલ રાતા રંગનાં હોય છે. જેમકે—જાસુદ, દાડમ, થીરુઓ, લાલ કરેણ, કસુંબી, વગેરે. રંગવાના ઉપયોગ તરીકે કસુંબીનાં ફુલમાંથી રાતો રંગ કાઢે છે. પીળો—કરેણ. ચંપો, કપાસ, ગલકી, આવળ, બાવળ, વગેરેનાં ફુલ પીળા રંગનાં હોય છે. કેસુડાંનો રંગ પીળો હોય છે, તે રંગવાના ઉપયોગમાં આવે છે. વાદળી—ગળીનાં ફુલ વાદળી રંગનાં થાય છે. પણ રંગવામાં ઉપયોગી નથી. કેશરી—કેશરના ફુલનો રંગ કેશરી હોય છે. શાલી (પારીજાતક) ના ફુલનું ડીંટું કેશરી રંગનું હોય છે, ને પાંખડીનો રંગ ધોળો હોય છે. ગુલાબી—ગુલાબ, ગુલદાવદી, વગેરેનાં ફુલ ગુલાબી રંગનાં હોય છે. ધોળો—જુઇ, જાઇ, મોગરો. ચમેલી, બારમાસી, કરેણ, વગેરેના ધોળાં ફુલ આવે છે.

જુદી જુદી જાતનાં ફુલના રંગો જુદા જુદા હોય છે. તેમાં ઘેરીને આછી જાતા હોવાથી એકના એકજ છોડનાં ફુલ જુદા જુદા રંગનાં જણાય છે. કેટલાક એકજ જાતના છોડને જુદા જુદા રંગનાં ફુલ આવે છે. જેમકે—કરેણ, ગુલાબ, ગુલબાસ, પચરંગી વેલ, વગેરે.

ફળના રંગ. ફળ જ્યારે કાચાં હોય છે ત્યારે તેનો રંગ લીલો હોય છે. પછી તે જ્યારે પાકે છે ત્યારે જુદા જુદા રંગ ધારણ કરે છે. રાતો—ચણીબોર, મરચાં વગેરે રાતા રંગનાં થાય છે. થોરીનાં જીંડવાંનો રંગ લાલ હોય છે. તેનો રંગ રંગવામાં વપરાય છે. પીળો—લીંબુ, જામફળ, કેરી, કેળાં, દુધવરખુડં, વગેરે પાકાં ફળ પીળા રંગનાં હોય છે. નારં-

ગીઓ-નારંગી, સંત્રાં, ને પપનસનો રંગ નારંગીઓ હોય છે. જાંબુઓ—જાંબુ, કંથાર, કંબોઇ, પોઇ, વગેરેનાં ફળ જાંબુઆ રંગનાં હોય છે.

ફુલની પેઠે ફળ પણ જુદા જુદા રંગનાં થાય છે. કેટલાંક ફળનો રંગ ઉપરથી તથા અંદરથી જુદો હોય છે. જેમકે—કેરી, જામફળ, ગુપયું, ઇન્દ્રવરણું, મરચાં વગેરે.

ખનીજના રંગ. ધાતુ, વગેરે ખનીજ પદાર્થના રંગ જુદા જુદા હોય છે. રાતો—ત્રાંબુ, રગ્ગી (રંગી), ગેરૂ, રાતા પત્થર, વગેરે લાલ રંગનાં છે. પીળો—સોનું, ગંધક, પીળી માટી, વગેરે પીળા રંગનાં છે. વાદળી—સીસું એ આછા વાદળી રંગનું છે. શનિ નામે ઝવેર પણ વાદળી રંગનું હોય છે. ધોળો—પત્થર, ખડી, રૂપું, કલઇ, વગેરે ખનીજો ધોળા રંગની છે. કાળો—કોયલા, લોઢું, ને પ્લંબેગો કાળા રંગનાં છે.

ખનીજોના મિશ્રણથી જુદા જુદા રંગ થાય છે. જેમકે—પીતળ, હીંગળોક (પારામાંથી) સિંદુર (સીસામાંથી) જંગાલ (ત્રાંબામાંથી) વગેરે.

આપણી આંખને લીલો રંગ વધારે ગમે છે, તેમ તે આંખનું તેજ વધારનાર પણ છે, માટે ઇશ્વરે વનસ્પતિમાં ઠેકાણે ઠેકાણે રાખી મૂક્યો છે. જો કુદરતે બધી વસ્તુઓનો રંગ એક સરખો રાખ્યો હોત તો આપણી આંખને અણગમો થઇ દીલગીરી ઉપજત.

પ્રશ્ન ૧.

કયાં ઝાડનાં લાકડાંમાંથી રંગ નીકળે છે ?

રાતો તથા પીળો રંગ શાના મૂળમાંથી કાઢે છે ?

પાંદડાં તથા ફળના રંગ ક્યારે બદલાય છે ?

ધાતુઓ કયા કયા રંગની છે ?

કયો રંગ આંખને વધારે ગમે છે ?

———

પાઠ ૯ મો. મીઠું.

સાહિત્ય—મીઠું. (ગાંગડું ઘશીઉ ને સિંધવ) પાણી, દેવતા, કાચના પ્યાલા.

જાણીતી બાબત.

બીજા ધોરણમાં શીખી ગયા કે દરિયાનું પાણી ઘણું ખારૂં હોય છે. દાંચેલું અનાજ, અથાણાં, વગેરે ખાવાની કેટલીક ચીજોમાં મીઠું વપરાય છે, મીઠું કઠણ, બરડ, ચળકતું, વાસ વગરનું, ને ખડબચડું હોય છે.

અજાણી બાબત.

મીઠાના ગાંગડા પહેલદાર હોય છે. મીઠાના ગાંગડાને તપાસી જોવાથી તેમાં ઘણા પહેલ (નાનાં પાસાં) જણાય છે. મીઠાના ગાંગડા ઘણા કણ એકઠા મળીને બનેલા હોય છે. ને સાવચેતીથી તેના કણને ભૂકો પાડી તપાસીયું, તો દરેક કણ ઘનની પેઠે છ પાંસાવાળો જણાય છે. સાકર તથા મોરસ ખાંડના કણ મીઠાની પેઠે છ પાસદાર હોય છે. તેનાં દરેક પાસાં લંબચોરસ આકારનાં, ને સામસામે સરખાં હોય છે. તેનો આકાર કુદરતી રીતે બંધાય છે. એવા છ પાસંવાળા ઘણા કણ એકઠા થવાથી આખા ગાંગડામાં ઘણા પહેલ દેખાય છે; તેટલા માટે એવા મીઠાના કણ પ્રીઝમ આકારના, અને ગાંગડ: પહેલદાર આકારના કહેવાય છે.

પ્રયોગ—જુગ ગરમ કરેલા થોડા પાણીમાં ઘણું (ઓગળી શકે તેટલું) મીઠું ઓગળી લાહી જેવું જાડું બનાવીને, તેને કાચના પ્યાલામાં ભરી મુકી ઠંડું પડવા દેવું ઠંડું પડતી વખતે પ્યાલાની સાથે તેના છ પાસાદાર કણ (સ્ફટીક) બંધાતા માલુમ પડશે. આ ઉપરથી જણાય

છે કે મીઠાનો આકાર કુદરતી રીતે બંધાય છે, અને તેનો આકાર બંધા-
વામાં પાણી રહી જાય છે. ફિકર મુજબ સુરાખારનો પ્રયોગ થઈ શકે છે.

મીઠું ગળાઉ પદાર્થ છે. મીઠાને પાણીમાં નાખવાથી ઓગળી જાય છે માટે સાકર, ખાંડ, વગેરે પદાર્થોની પેઠે તે ગળાઉ ગુણવાળું ગણાય છે. જો મીઠાના ખાસ સ્વાદ સાથે આ ગુણ ન હોત તો રાંધવાની ચીજોમાં બીલકુલ કામ લાગત નહિ. ઠંડા પાણી કરતાં ગરમ પાણીમાં મીઠું દોઢ ગણું ઓગળે છે.

ગરમીથી આકાર અદલાય છે. દેવતાપર મીઠાના ગાંગડાને મૂકવાથી તડતડ થઈને ફાટે છે; કારણ કે મીઠાનો આકાર બંધાતી વખતે રહેલું સહેજ પાણી દેવતાને લીધે નાશ પામે છે. જો મીઠું ઓગળેલા પાણીને દેવતાપર મૂકીને બાફી કાઢશું તો લોટ જેવું ઝીણું મીઠું નીચે પડયું રહેશે; કારણ કે તેનો આકાર બંધાતા માટે પાણી રહી શકતું નથી.

મીઠું રેચક પદાર્થ છે. મીઠાને પાણીમાં ઉકાળીને પીવાથી ઝાડો તથા ઉલટી થાય છે; આ ઉપરથી તે રેચક પદાર્થ ગણાય છે. એ કારણથી કેટલીક વખત માણસના ખાવામાં આવેલા ઝેરને કાઢી નાંખવા માટે દવા તરીકે વપરાય છે.

મીઠું કહોવાણને અટકાવે છે. કેરી, લીંબુ, આમળાં, વગેરેનાં અથાણાંમાં મીઠાનો ઉપયોગ કરે છે. મીઠાને લીધે તે કહોવાઈ કે બગડી જતાં નથી. બજારૂ કે ખાળકુવા જેવી દુર્ગંધવાળી જગામાં મીઠું નાખે છે. મુડદાં દાટવામાં પણ મીઠું વાપરે છે. આ બધા ઉપરથી સાબિત થાય છે કે મીઠાંમાં કહોવાણ અટકાવવાનો ગુણ છે.

મીઠાની જાત આપણે અહીં મીઠાની ત્રણ જાત તપાસીશું, (૧)

મોટા ગાંગડાવાળું. (૨) ભૂકા જેવું, ને (૩) સિંધવ. પહેલાને વડાગડું, બીજાને ઘસીઉં, ને ત્રીજાને સિંધવ કહે છે.

મીઠાની ઉત્પત્તિ. વડાગડું મીઠું—કેટલેક ઠેકાણે કૂવાનાં પાણી ખારાં, ને કેટલેક ઠેકાણે મીઠાં હોય છે. વીરમગામ તાલુકાના ખારાઘોડા ગામ પાસે એવું ખારૂં પાણી મળે છે કે તે પીવાના કામમાં બીલકુલ વપરાતું નથી. એ જમીનમાંથી નીકળેલા પાણીને ક્યારામાં ભરી સૂરજના તડકે સુકાવા દે છે; એટલે અંદરથી પાણી સુકાઈ જઈને ક્યારામાં મીઠાના ગાંગડા બાઝી જાય છે. આ મીઠાને વડાગડું મીઠું કહે છે. ઘસીઉં—કેટલેક ઠેકાણે દરિયાના ખારા પાણીને કિનારે કરી મૂકેલા ક્યારામાં ભરીને સૂરજના તાપે સુકાવા દે છે. પાણી સુકાઈ જવાથી ક્યારાની નીચે મીઠાનાં પડ બાઝી જાય છે. આ મીઠાને ઘસીઉં કહે છે. ખંભાત વગેરે કેટલેક ઠેકાણે આવું મીઠું થાય છે. ક્યારામાં બાઝેલું મીઠું ઉખેડી લઈને તેના મોટા મોટા ઢગલા કરી મૂકે છે. મીઠું બનાવવાની જગ્યાને અગર, અને બનાવનારને અગરિયા કહે છે. સિંધવ—કેટલીક જમીનમાંથી નર્યા મીઠાનાં પડ જડી આવે છે, તેને ખોદીને બહાર કાઢે છે તેને સિંધવ કહે છે. પંજાબ દેશમાં સિંધવની ખાણો છે.

મીઠાની જરૂરીઆત. (૧) દરેક માણસના ખાવાના ખોરાકમાં મીઠું વપરાય છે. મીઠા વગર રાંધેલું અનાજ ફીકું લાગે છે. માણસના શરીરને મીઠું ઘણું ઉપયોગી છે. તે ન ખાય તો શરીર નબળું થઈ જાય. (૨) અથાણાં જેવી વસ્તુઓને લાંબી મુદત રાખી મૂકવા માટે મીઠું કામનું છે. (૩) કેટલેક ઠેકાણે છોડના ખાતરમાં મીઠાની મેળવણી કરે છે, કારણ કે વનસ્પતિને પણ મીઠું ગુણકારી છે.

મીઠા વગર કોઈને ચાલી શકતું નથી. તેથી તેની ઘણી જરૂરીઆત-

ને લીધે દરિયાના પાણીમાં મીઠાનો ભંડાર ઈશ્વરે ભરી રાખ્યો છે.

મનોયત્ન.

કયા ગુણને લીધે મીઠું વધારે ઉપયોગી છે ?

મીઠાની જાતો તથા બનાવટ વિષે શું જાણો છો.

મીઠામાં કયા કયા ગુણ છે ?

મીઠાના આકાર વિષે શું જાણો છો.

પાઠ ૧૦ મો. ગંધક.

સાહિત્ય—ગંધક, (આમળસારો તથા સળીઓ) દીવાસળી, દેવતા, વાડકી, પાણી, કસોટીની નળી, ને રકાબી.

જાણીતી બાબત.

આપણે દેવતા પાડવા માટે દીવાસળી સળગાવીએ છીએ, તેને છેડે ગંધક લગાડેલો હોય છે. ગંધક રંગે પીળો, ભાગવાથી બરડ, દાબવાથી ટકણું, ને વજનદાર હોય છે.

અજાણી બાબત

ગંધક સ્વાદ વગરનો છે. ગંધકને જીભપર મૂકવાથી તેમાં કંઈ પણ સ્વાદ જણાતો નથી.

ગંધક દેવતાથી પીગળે છે. ગંધકના કાંકરાને તાસકમાં મૂકીને દેવતાપર મૂકવાથી પીગળીને રસ થાય છે. પીગળતી વખતે ખદખદીને ફુલે છે. પીગળવાના ગુણને લીધે ગંધક દ્રાવ્ય ગુણવાળો ગણાય છે

ગંધક વાસવાળો છે. ગંધકના કાંકરાને સુંઘી જોવાથી તેની થોડી વાસ જણાય છે, પરંતુ દેવતામાં નાખવાથી તેની સખત વાસ આવે છે.

ગંધક પાણીમાં અગાળાઉ છે. ગંધકના કાંકરાને પાણીમાં નાખવાથી મીઠાની પેઠે ઓગળી જતો નથી, પણ પાણીને તેની વાસ બેસે એટલો ઓગળે છે.

ગંધક જ્વાળાગ્રાહી છે. દેવતા ઉપર ગંધકના ભૂકાને નાખવાથી એકદમ સળગી ઉઠે છે, તેમા ને કેરોસિનની પેઠે જ્વાળાગ્રાહી પદાર્થ ગણાય છે, ગંધકના આ ગુણને લીધે દેવતાથી સાચવવાની ઘણી જરૂર છે. ગંધક જ્યારે સળગે છે ત્યારે પીગળીને સળગે છે. બળતી વખતે તેમાંથી ઝાંખા વાદળી રંગનો ધૂમાડો નીકળે છે, તે આપણને ગુંગળાવી નાખે તેવો જલદ છે.

ગંધકનો પ્રયોગ ૧ લો. (આગળસાર) ગંધકના કાંકરાને કસોટીની નળીમાં મૂકીને તેને ધીમા તાપે દીવાપર ધરીએ તો પીગળીને પ્રથમ પીળા રંગનો પ્રવાહી બને છે. જો તેને વધારે વખત તાપપર ધરી રાખીએ તો તેનો પીળો રંગ બદલાઇને ઘેરા લાલ રંગનો જાડો પ્રવાહી થાય છે. ઘણો વખત ગરમીએ રાખવાથી છેવટે તેની વરાળ થઇને ઉડી જાશે. વરાળ થઇ ગયાને તે પાછો પાતળો ને સ્વચ્છ પ્રવાહી બને છે

પ્રયોગ ૨ જો. ગંધકના કાંકરાને દેવતાપર મૂકવાથી તેમાંથી ધૂમાડો નીકળે છે. જો તે ધૂમાડા ઉપર ગુલાબ અથવા કરેણનું ફુલ ધરવામાં આવે તો તેનો રંગ ઉડી જાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ગંધકના ધુમાડામાં રંગને નાશ કરવાની કંઈક શક્તિ છે.

ગંધકની ઉત્પત્તિ. કેટલાક દેશની જમીનમાંથી ગંધક નીકળે છે, તે માટી, પથ્થર, કે ધાતુની સાથે મળેલો જડે છે. વિશેષે કરીને લોઢા તથા ત્રાંબા સાથે મિશ્ર થએલો ઘણો જડે છે. કેટલેક ઠેકાણે તે શુદ્ધ રૂપે પણ જડી આવે છે.

ગંધકની જાત તથા બનાવટ. ગંધકના દાહ્ય ગુણને લીધે ગંધકવાળા મિશ્ર પદાર્થો દેવતાપર ગરમ કરવાથી તે જુદો પડે છે. ગંધકના રસને બીબાંમાં રેડીને ઠરવા દઈ લાકડીના જેવો ઘાટ બનાવે છે તેને લાકડીઓ ગંધક કહે છે. એ ગંધક ભેગરાળો રહે છે તેથી તેને ખુબ ગરમ કરીને તેના વરાળ બનાવે છે, એ વરાળને ઘણા ગજગુન ને ઠંડા ઓરડામાં દાખલ કરે છે, એટલે તેની ભીંતોએ ગંધકના કાંકરા બાઝી જાય છે, એ ચોખ્ખા ગંધકને આમળાસારો કે ફુલ ગંધક કહે છે.

ગંધકનો ઉપયોગ. (૧) ફોડવાના દારૂમાં પીળી રજ ગંધકની હોય છે, તેથી તે સળગી ઉઠે છે. (૨) ગંધક દીવાસળી બનાવવામાં ઘણો વપરાય છે. દારૂ તથા દીવાસળી બનાવવામાં તેના બળવાપણાના ગુણને લીધે ઉપયોગી છે. (૩) ખસ, ચાંદાં કે ગડગુમડ ઉપર ચોપડવાનો મલમ બનાવવામાં ગંધક વપરાય છે તેથી તે દવામાં ઉપયોગી છે. (૪) કોગ-ળીઉં, પ્લેગ, વગેરે જેવા રોગના જંતુને ગંધકનો ધુમાડો લાગવાથી નાશ પામે છે, માટે તેવા વખતે ઘરમાં અથવા રોગીનાં લુગડાંને ચોખ્ખાં કરવાને ગંધક બાળે છે. ગંધકથી ચેપી રોગના જંતુ નાશ પામે છે. (૫) ગંધકનો રસ કરી કેટલાંક રમકડાં બનાવવામાં આવે છે. (૬) તેજાબ બનાવવામાં ગંધક વપરાય છે. લાકડીઆ ગંધક કરતાં આમળાસારો ચોખ્ખો ને મોંઘો છે, માટે આમળાસારો ગંધક દવામાં, ને લાકડીઓ ગંધક દારૂ, દીવાસળી તથા રમકડાં બનાવવામાં વપરાય છે.

મનોયત્ન.

ગંધકની જાત તથા તેની બનાવટ વિષે શું જાણો છો.

કયા ગુણને લીધે ગંધકનો વધારે ઉપયોગ થાય છે ?

ગંધકમાં કયા કયા ગુણ છે ?

ગંધક કેવી રીતે જમીનમાંથી જડે છે?
ગંધક શા ઉપયોગમાં આવે છે?

પાઠ ૧૧ મો. લોઢું.

સાહિત્ય ભરત લોઢાનો કકડો, ઘડતર લોઢાનો કકડો, ને ખરું લોઢું કે પોલાદ; અને ચપ્પુ. કાતર, સોય, ઘડીઆળની કમાન, ટાનસ વગેરે.

જાણીતી બાબત.

ચપ્પુ, કાતર, છરી વગેરે કાપકુપ કરવાનાં ઓજાર લોઢાનાં બને છે. ગજાગરાં સાંકળો, ખીલા, રેલ, પૂલના થાંભલા વગેરે લોઢાનાજ થાય છે. બીજા પ્રકરણમાં શીખેલા ધાતુઓના સામાન્ય ગુણ લોઢામાંજ છે. લોઢાનો રંગ કાળો હોય છે પણ તેને ઘસવાથી ચળકતું થાય છે.

અજાણી બાબત.

બધી ધાતુઓ કરતાં લોઢું ઘણું કઠણ છે. બીજી ધાતુઓની સાથે લોઢાને ટીપી કે ખેંચી જોવાથી તે સખ્ત જણાય છે. લોઢાના સાંધાનુ પતરાને વાળતાં પણ જોર પડે છે. લોઢાના આ ગુણને લીધે સઘળી જાતનાં ઓજારો બનાવવામાં તે ઉપયોગી છે.

લોઢાને જલદી કાટ ચઢે છે. બીજી ધાતુના નાના નાના કકડાને ભેજવાળી જગ્યામાં રાખીશું, તો બધી ધાતુ કરતાં લોઢાને જલદી ને વધારે કાટ ચઢતો માલુમ પડે છે.

લોઢાની ઉત્પત્તિ. બીજી ધાતુઓની પેઠે લોઢું જમીનમાંથી નીકળે છે. તે જમીનમાંથી માટી કે પથરા સાથે ભળેલું જડે છે. જમીનમાંથી નીકળેલું લોઢું કાટ જેવું હોય છે, તેને લોઢાની કાચી ધાતુ કહે છે.

લોઢું ગાળવાની ભઠ્ઠી. લોઢું ગાળવાની ભઠ્ઠીનો બહારથી દેખાવનો આકાર મીલોમાં ચણેલાં ધુમાડો નીકળવાનાં ભૂંગળાં (ચીમની) જેવો હોય છે. લોઢું ગાળવાની ભઠ્ઠી લગભગ ૫૦ ફુટ ઊંચી હોય છે. તેની અંદરના પોલાણ ભાગનો આકાર બેવડા (જોડેલા) શંકુ જેવો એટલે નીચેથી સાંકડો, વચમાંથી પહોળો, ને ઉપરથી સાંકડો હોય છે. જમીનથી તેના મથાળા સુધી ઉપર ચઢવા માટે ત્રાંસો ઢોળાવ બાંધે છે. ને નીચેના ભાગમાં એક કાણું રાખે છે.

લોઢું ગાળવાની રીત. લોઢાની કાચી ધાતુને ગાળવા માટે કોલસા તથા ચૂનાના પથ્થરનો ઉપયોગ કરે છે. ભઠ્ઠીમાં પ્રથમ કોલસા, તેપર લોઢાની કાચી ધાતુ, પછી ચૂનાના પત્થર, ને પછી કોલસા, એ પ્રમાણે થરઉપર થર બનાવે છે. ઉપરની વસ્તુઓ ભઠ્ઠીના ઉપલા ભાગમાંથી નાખે છે. પછી ભઠ્ઠીને સળગાવે છે. ભઠ્ઠીની નીચેની પાસે બાજુપર એક નળી રાખે છે. તેમાં થઈને સંચાવડે ભઠ્ઠીમાં પવન દાખલ કરે છે. ગરમીને લીધે લોઢાની કાચી ધાતુનો ચૂનાના પત્થરોને લીધે ચોખ્ખો રસ બને છે. લોઢાનો રસ કોલસા, પત્થર, વગેરે કરતાં ભારે હોવાથી ભઠ્ઠીના નીચેના ભાગમાં આવે છે; તેને નીચેનું કાણું ઉઘાડીને તેમાંથી બહાર નીકળવા દે છે.

લોઢાની જાત—લોઢું ત્રણ જાતનું બને છે. (૧) ભરતર, (૨) ઘડતર, ને (૩) પોલાદ. ભરતર લોઢા કરતાં પોલાદ તથા ઘડતર લોઢું ચોખ્ખું હોય છે.

ભરતર લોઢું તથા તેના ગુણ. ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે ભઠ્ઠીમાંથી નીકળતા લોઢાના રસને રેતીમાં બનાવી રાખેલા બીબાં જેવા ખાડામાં જવા દે છે, તેથી તે ઠરીને તેના બીબાં જેવા ઘાટ બને છે. આ લોઢાને બીબાંમાં ભરીને ઘાટ બનાવવાથી ભરતરલોઢું કહે છે **ભરતર લોઢાના ગુણ.**

(૧) ભરતર લોઢું ઘણું સખત હોય છે. ભરતર લોઢાના કડકા પર ચપ્પુવતી છાપા પાડવાથી કે કાનસવડે ઘસવાથી સખ્ત જણાય છે. ત્રાંબા પીતળના સળીયાને ઉભો રાખીને તેના પર ભાર મુકી દબાણ કરવાથી વળી જાય છે પણ તેવીજ ભરતર લોઢાનો સળીયો નમી જતો નથી. ભરતર લોઢાના આ ગુણને લીધે પુલના થાંભલા, ગાડીનાં પૈડાં, રેલવેના પાટા, મોટા સંચા, ને ઇમારતોના થાંભલા બનાવવામાં ઉપયોગી છે. (૨) ભરતર લોઢાના કડકા ઉપર હથોડાવતી ઘા મારવાથી ઝટ ભાગી જાય છે, આ ઉપરથી જણાય છે કે ભરતર લોઢું બરડ છે (૩) ને ટીપી કે ખેંચી શકાતું નથી. બીજી ધાતુઓની પેઠે ટીપી કે ખેંચી શકવાનો ગુણ ભરતર લોઢામાં નથી તેથી તે ઘડવાના ઉપયોગમાં આવતું નથી. (૪) ભરતર લોઢું ચીકણું નથી. સીસા તથા ભરતના કડકાને ટીપવાથી સીસાનાં રજકણ એક બીજાને સજ્જડ વળગેલાં રહે છે, પણ ભરતર લોઢાનાં રજકણ છુટાં પડી જાય છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે ભરતર લોઢું ચીકણું નથી. (૫) ભરતર લોઢું સહેલથી પીગળી જાય છે. બીજા લોઢા કરતાં ભરતર લોઢું ઓછી ગરમીએ જલદી પીગળી શકે છે. આ ગુણને લીધે ભરતર લોઢાનો રસ બીબામાં રેડીને પાણીના નળ, કઠેરા, લોઢાના પલંગ, કમાનો, વગેરે નકશીદાર કે શોભાયમાન ઘાટ બનાવવામાં ઉપયોગી છે.

૪. **ઘડતર લોઢું તથા તેના ગુણ.** બીબાંવડે ભરતર લોઢાના રસનાં ચોસલાં બનાવે છે, પછી તે ચોસલાને બીજી ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરી વારંવાર ટીપી ટીપીને તેને ઘડે છે. એવી રીતે ઘડેલા લોઢાને **ઘડતર લોઢું** કહે છે. ઘડતર લોઢાને તપાવીને ઘડવાથી વધારે નરમ થતું જાય છે. લુહાર લોકો લોઢાને ઘડવા માટે એજ કારણથી લાલચોળ તપાવે છે. **ઘડતર લોઢાનો ગુણ**-ઘડતર લોઢાને તપાવી તપાવીને ઘડવાથી તેમાં ચીકાશનો

ગુણ આવે છે. તેથી તે ભરત લોઢાની પેઠે ભાગી જતું નથી. ઘડતર લોઢું ચીકણું હોવાથી તેના લાંબા લાંબા સળીયા, પાટી કે પતરાં બનાવી શકાય છે. લોઢાનાં પતરાં બનાવવા માટે ઘડતર લોઢાને ગરમ કરી મોટાં રોલરો વચ્ચે દબાવે છે. (૨) ઘડતર લોઢું ભરતર લોઢા કરતાં નરમ છે. આ કારણથી ઘડતર લોઢાના ખેંચીને લાંબાને પાતળા તાર બનાવી શકાય છે. ઉપરના બંને ગુણને લીધે તે ટીપી કે ખેંચી શકાય છે તોપણ બીજી ધાતુઓ કરતાં લોઢું સખ્ત હોવાથી સહેલાઈથી ચપટું કે પહોળું થઇ શકતું નથી. ઘડતર લોઢાના આ ગુણને લીધે તેના ગમે તેવા કઠણ ઘાટ બનાવી શકાય છે. (૩) ભરતર લોઢાની પેઠે ઘડતર લોઢું સહેલથી પીગળી શકતું નથી. એ કારણથી તેનો રસ કરવાને મોટી ભઠ્ઠી તથા ઘણી ગરમીની જરૂર પડે છે. આ બાબતમાં તે ભરતર લોઢથી ઉલટું છે. (૪) ઘડતર લોઢાને તપાવીને તેનો સાંધો મેળવી ઠંડું પાડવાથી છુટો પડી જતો નથી. આ ઉપયોગી ગુણને લીધે તે સાંકળો, ખીલા તથા બીજા કેટલાક ઓજારો બનાવવાને ઉપયોગી છે. ઘડતર લોઢાનાં પતરાનાં વાસણ બનાવે છે. જેમકે-ડોલ, સઘડી, કથરોટ, વગેરે.

પોલાદ લોઢું ને તેના ગુણ. ઘડતર લોઢાના કડકાને કોલસા સાથે મોટા પીપમાં ભરીને તેને મોટી ભઠ્ઠીમાં ઘણા દહાડા લગી તપાવે છે. પછી તે ભઠ્ઠીને ધીમે ધીમે ઠંડી પડવા દે છે. એવી રીતે તૈયાર કરેલા લોઢાને પોલાદ કે ખરૂં લોઢું કહે છે. પોલાદને કેટલાક ગજવેલ પણ કહે છે. **પોલાદના ગુણ**-(૧) પોલાદને તપાવીને એકદમ ઠંડું પાડવાથી બહુ કઠણ થાય છે. જેમ જેમ તેને તપાવીને પાણીથી ઠંડું પાડવામાં આવે છે, તેમ તેમ તે ઘણુંજ સખ્ત થાય છે. આવી રીતે સખ્ત કરવાની રીતને પાણી પાયું કહે છે. (૨) પોલાદને સખ્ત કરવાથી ધાર કાઢી શકાય તેવું

બને છે. આ ગુણને લીધે તે સઘળી જાતનાં કાપવાનાં ઓજાર બનાવવાને ઉપયોગી છે, પોલાદને જેમ જેમ વધારે પાણી પાએલું હોય તેમ તેમ તેની સરસ ધાર નીકળે તેવું બને છે. એમ કરવાથી તેમાં બરડપણાનો ગુણ ન આવતાં સખ્ત બને છે. (૩) પોલાદને ઘણી વખત ગરમ ક-રીને એની મેળે ઠંડું પડવા દેવાથી તેમાં નરમાશ અને ચીકણાપણાનો ગુણ આવે છે. આ ગુણને લીધે તે ઘડીઆળોની તથા તાળાંની કમાનો બનાવવામાં ઉપયોગી થાય છે. (૪) પોલાદને ગરમી આપવાથી તે જુદા જુદા રંગનું બને છે. (૫) પોલાદ ઉપર સરસ ઓપ ચઢી શકે છે, આ કારણથી પોલાદનાં ઓજારો સારાં પૉલીશ કરી શકાય છે, તેથી તેના ઉપર જલદી કાટ લાગતો નથી. કોદાળી કુહાડી, વગેરે કેટલાંક ઓજારો ઘડતર લોઢાનાં બનાવી તેની ધાર આગળ પોલાદ મુકીને ધારવાળાંને મજબુત બનાવે છે. આરસ તથા બીજી ધાતુઓ ઉપર કઠણાશને લીધે પોલાદ કાપા પાડી શકે છે. તેથી કાનસ, રકુ, વગેરે તેનાં બનાવે છે. ઉંચી જાતનું પોલાદ બનાવવાને ઘણી મજુરી ને વખત જાય છે, માટે તે બીજી ધાતુઓ જેટલું મોંઘું વેચાય છે.

મનોયત્ન.

લોઢું જમીનમાંથી કેવી રીતે નીકળે છે ?

લોઢાની ભઠ્ઠી તથા ગાળવાની ક્રિયા સમજાવો.

ભરતર લોઢામાં કયા કયા ગુણ છે ?

કયા ગુણોને લીધે પોલાદનાં કાપવાનાં ઓજાર થાય છે ?

ઘડતર લોઢામાં કયા કયા ગુણ હોય છે ?

ભરતર તથા ઘડતર લોઢાની ચીજો કેવી રીતે બનાવે છે ?

પાઠ ૧૨ મો. સીસું.

સાહિત્ય—સીસાની કાચી ધાતુ. સીસું, સીસાનું પતરૂ, બંદુકમાં ભરવાની ગોળી તથા છરા, દેવતા, ને હથોડી.

જાણીતી બાબત.

ધાતુઓ ટીપી તથા ખેંચી શકાય છે, રસ થાય છે, ચળકે છે, વગેરે ગુણવાળી છે. સીસું ઝાંખા વાદળી રંગનું છે.

અજાણી બાબત.

સીસું ઘણું નરમ છે. (૧) ત્રાંબા, પીતળ, કે રૂપાના સળીયાને વાળતાં ઘણી મહેનત પડે છે, પણ સીસાના તેવાજ સળીયાને સહેલથી વાળી શકાય છે. (૨) ત્રાંબા પીતળના સળીયાને ચપ્પુવડે કાપી શકાતો નથી પણ સીસાના સળીયાને સહેલથી કાપી શકાય છે. આ બન્ને ક્રિયાથી જણાય છે કે સીસું ઘણુંજ નરમ છે, સઘળી ધાતુઓમાં સીસું ઘણુંજ નરમ અને લોઢું ઘણું કઠણ છે. સીસાના આ ગુણને લીધે તેનાં જાડાં પતરાં કે સળીયા કંઇ પણ ઉપયોગમાં આવતાં નથી.

સીસું ઘણું ભારે છે. ત્રાંબું. પીતળ, લોઢું, જસત, વગેરેને સીસાની સાથે સરખા કદનાં લઇને તોળી જોઇએ, તો તેમના કરતાં સીસાનું વજન વધારે થાય છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે સીસું ઘણું ભારે છે.

સીસું સહેલથી પીગળી શકે છે. દેવતા ઉપર સીસાના કડકાને મુકવાથી બીજી ધાતુઓ કરતાં ઘણી થોડી વારમાં ને ઓછી ગરમીથી ઝટ રસ થઇ જાય છે. સહેલથી રસ થવાની ક્રિયા ઉપરથી પણ તેની નરમાશ માલુમ પડે છે. સીસાના સહેલથી પીગળવાના ગુણને લીધે બીજી

ધાતુઓ સાથે મેળવવામાં તેનો ઘણો ઉપયોગ થાય છે.

સીસાને કાટ ચડે છે. સીસાની બહારની સપાટી ઉપર જોવાથી તે ઝાંખી જણાય છે પણ તેના કડકાને કાપવાથી અંદરની સપાટી ચળકતી જણાય છે. તેની ચળકતી સપાટીને જો ભેજવાળી હવામાં થોડો વખત રહેવા દઈએ તો કાટ લાગીને જલદી ઝાંખી થઈ જાય છે.

સીસાનાં પાતળાં પતરાં થઇ શકે છે. સીસાના કડકાને ટીપવાથી સહેલથી ટીપાઇને તેનું પતરૂં બને છે સીસાનાં કાગળ જેવાં પાતળાં પતરાં બનાવે છે સીસાનાં પતરાં બનાવવા માટે તેનો રસ કરી રેતીમાં પાથરી દઈ જાડું પતરૂં બનાવીને, તેને સંચાવડે રોલરો વચમાં દબાવે છે એટલે સીસાનું કાગળ જેવું પાતરૂં પતરૂં બને છે. ન્હાના ડબા, ન્હાવાના સાબુ, વગેરે વસ્તુઓને હવા ન લાગે માટે સીસાનાં એવાં પતરાંનું તેના ઉપર કવર કરે છે. એવાં પતરાં ચીન દેશમાં બહુ થાય છે.

સીસું ચીકણું નથી. સીસાના જાડા પતરાને હથોડાવતી ટીપવાથી તેનાં રજકણો છુટાં પડી કડકા થઇ જાય છે, આ ઉપરથી જણાય છે કે ત્રાંબા, પીતળ, કે કલઇની પેઠે સીસું ચીકણું નથી. સીસાના આ ગુણને લીધે તેનાં ટીપીને પતરાં થતાં નથી વળી સીસાને ખેંચીને તેના તાર કરતાં તુટી જાય છે, માટે તે ખેંચી શકાતું નથી. એજ કારણથી બીજી ધાતુની પેઠે તેના તાર પણ થતા નથી.

સીસાની ઉત્પત્તિ. સોના, રૂપા, કે લોઢાની પેઠે સીસું પણ જમીનમાંથી બીજી વસ્તુઓના ભેગવાળું જડે છે તેને ભઠ્ઠીમાં તપાવીને ગાળે છે એટલે ચોખ્ખું થાય છે. ઈંગ્લાંડ વગેરે દેશોમાં સીસાની ઘણી ખાણો છે.

સીસાનો ઉપયોગ. (૧) સીસું ઘણું નરમ હોવાથી બીજી ધાતુઓ સાથે મેળવીને તેમને નરમ બનાવવામાં વપરાય છે. જસતની સાથે મેળ-

મીને ખીજાંની ધાતુ બનાવવામાં આવે છે. (૨) સીસું તથા કલાઈની મેળ-વણી કરી કોપરબસસ બનાવે છે. (૩) સંધારા લોકો ધાતુઓનાં વાસણો સાંધવા માટે કલઇ તથા સીસાની મેળવણીનું રેણ બનાવે છે. એમાં બે ભાગ સીસું તથા એક ભાગ કલાઇ મેળવે છે. (૪) બંદુકમાં ભરવાની ગોળીઓ છરા, વગેરે સીસાનાં બનાવે છે, ગોળીઓ, તથા છરા, બનાવવા માટે સો-મલનો ભેગ કરવાથી કઠણ થાય છે. (૫) કાચ બનાવવામાં પણ સીસાની મેળવણી કરે છે. (૬) કેટલેક ઠેકાણે સીસાની મેળવણીવાળાં જાડાં પતરાં ઘર ઉપર છાપરૂં જડવામાં વપરાય છે. (૭) રૂપું શોધવામાં સીસું વાપરે છે.

સીસું નરમ તથા સહેલથી પીગળે શકે એવું હોવાથી ઘણું ઉપયોગી છે. જસત્ત, ત્રાંબુ, કલઈ, વગેરે ધાતુઓ કરતાં સીસું સોંઘું છે પણ લોઢા કરતાં મોંઘું છે

મનોયત્ન.

સીસામાં ઉપયોગી ગુણ કયા છે?

સીસાનાં વાસણો તથા તાર કેમ બનાવતા નથી?

સીસાનો શો ઉપયોગ કરાય છે?

સીસાનાં પતરા શી રીતે બનાવે છે?

પાઠ ૧૩ મો. દહાડો રાત.

સાહિત્ય. ઘડીઆળ, ઘડીમાપકયંત્ર, ને પાણીની ડોલ.

જાણીતી બાબત.

આપણે ખીજા ધોરણના ૧૬ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે સૂર્યના અ-

જવાળાના વખતને દહાડો, ને અંધારાને રાત કહીએ છીએ. રાતના વખતમાં કેટલીક મુદત ચંદ્રમાવડે અજવાળું મળે છે.

અજાણી બાબત.

ક્ષણ. આપણે આંખ મીચીને ઉઘાડીએ અથવા આંખના પલકારાના વખતને એક ક્ષણ (વિપળ) કહેવાય છે. આંખના પલકારા ઉપરથી તેને પલક પણ કહે છે. વખતનું આ માપ ઘણુંજ ટુંકું છે.

સેકન્ડ. આપણી છાતીની ડાબી તરફ ફેફસા ઉપર હાથ મુકીશું તો ધબકતું જણાશે. એ ધબકારો જેટલા વખતમાં થાય છે તેટલા વખતને અંગ્રેજીમાં સેકન્ડ કહે છે. ઘડીઆળના સેકન્ડકાંટાની ગતિથી દરેક સેકન્ડે થોડો અવાજ થાય છે.

મિનિટ ને પળ. ઘડીઆળમાં સેકન્ડ કાંટો ૬૦ ખાનાં ચાલી પોતાનું કુંડાળું પુરૂં કરે છે, ત્યાં સુધીમાં મિનિટકાંટો ફક્ત ૧ ખાનું ચાલે છે; તેટલા વખતને મિનિટ કહે છે, ૧-૨-૩ એમ આઠ સુધી ગણવામાં એક મિનિટ વખત જાય છે. ૬૦ વાર આંખનો પલકારો કરતાં આપણને જેટલે વખત લાગે તેટલા વખતને ૧ પળ કહેવાય.

ઘડી માપક યંત્ર. વાડકા જેવા વાસણની નીચે ઝીણું કાણું હોય છે, તેને પાણી ભરેલા વાસણમાં મુકવાથી તેની નીચેની બાજુએથી પાણી અંદર ભરાય છે. શરૂઆતનાં ઘણુંજ ધીમે ધીમે, પછી જરા વધારે, એમ વધીને છેવટે વાટકો પાણીથી ભરાઇ જાય છે. વાડકાની મોટાઇના પ્રમાણમાં તેનું કાણું રાખે છે. ઘડીઆળમાં વખત જોવાથી માલુમ પડશે કે એ વાડકો ૨૪ મિનિટમાં ભરાઇને ડૂબી જશે, તેથી જણાય છે કે ૨૪ મિનિટ =૧ ઘડી. જોષી લોકો તથા કેટલાંક મંદીરોમાં વખત જાણવા માટે ઘડીનો ઉપયોગ કરે છે.

કલાક, પહેાર, ને દિવસ. કલાક–ઘડીઆળમાં મિનિટ કાંટો ૬૦ ખાનાં ચાલી મોટું કુંડાળું પુરૂં કરે છે, ત્યાં સુધીમાં કલાક કાંટો ફક્ત એક ખાનું ચાલે છે; તેટલા તખતને ૧ કલાક કહે છે. (૬૦ મિનિટ અથવા ૨॥ ઘડી=૧ કલાક.) પહેાર—નિશાળમાં ત્રણ કલાક ભણ્યા પછી રજા મળે છે, તેટલા વખતને ૧ પહેાર કહે છે. (માટે ૩ કલાક=૧ પહેાર.) સવારમાં સૂરજ ઉગે ત્યારથી ત્રણ કલાક વખતને પહેલો પહેાર, પછીના તેટલાજ વખતને બીજો પહેાર એટલે બપોર થયા કહેવાય છે. તેજ પ્રમાણે બપોર પછીના ત્રણ કલાક વખતને ત્રીજો પહેાર; અને દહાડાના છેલ્લા ત્રણ કલાકને પાછલો, સાંજનો, કે ચોથો પહેાર કહે છે. એવી રીતે રાતના ૪ પહેાર મળીને દિવસના આઠ પહેાર થાય છે. ૮ પહેાર અથવા ૨૪ કલાક=૧ દિવસ.

વાર, અઠવાડીઉં, ને પખવાડીઉં. રવિવારથી શનિવાર સુધીના સાત દિવસને જુદા જુદા વારના નામથી ઓળખી શકાય છે. રવિ, સોમ, મંગળ, બુધ, ગુરૂ, શુક્ર, ને શનિ, એવી રીતે સાત વાર પુરા થાય ત્યારે અઠવાડીઉં થાય છે. પંદર દિવસ થાય ત્યારે પખવાડીઉં કહેવાય છે. પડવો, બીજ, ત્રીજ, એ પ્રમાણે પખવાડીઆના દરેક દિવસને તિથિ કહે છે. જે પખવાડીઆમાં આગલી રાતથી ચંદ્રનું અજવાળું જણાય છે. તેને સુદ કહે છે. જે પખવાડીઆમાં આગલી રાતથી અંધારૂં જણાય છે, તેને વદ કહે છે સુદની છેલ્લી તિથિને પુનેમ, અને વદની છેલ્લી તિ-થિને અમાસ કહે છે પુનેમને માટે ૧૫, ને અમાસને માટે ૦) લખાય છે.

માસ, ને ઋતુઓ. ઉપર મુજબ બે પખવાડીઆં પુરાં થાય ત્યારે ૧ માસ થાય છે. દરેક માસે નિશાળની ફી ભરવી પડે છે. કારતક, માગસર, પોસ, માહા, ફાગણ, ચૈત્ર, વૈશાખ, જેઠ, અસાડ, શ્રાવણ,

ભાદરવો, ને આસો; એવી રીતે બાર માસ થાય ત્યારે એક વરસ ગણાય છે. વરસના પહેલા ચાર માસને શિયાળો, પછીના ચાર માસને ઉનાળો ને છેલ્લા ચાર માસને ચોમાસું કહે છે. એ રીતે આખા વરસની ત્રણ ઋતુ થાય છે, શિયાળો–વરસની પહેલી ઋતુ શિયાળો છે. શિયાળામાં હવા ઠંડી હોય છે, તેને લીધે ટાઢ વધારે પડે છે. ઉનાળો–શિયાળો ઉતરતાં ઉનાળો શરૂ થાય છે. આ ઋતુમાં તાપ વધારે પડે છે. તેથી પાણીની વરાળ થઇ વાદળાં બને છે, અને હવા ગરમ તથા પાતળી થાય છે. ઉનાળામાં પવનનું જોર વધારે હોય છે. ચોમાસું–ચોમાસામાં વાદળાં નીચે આવેલાં જણાય છે, આ ઋતુમાં વરસાદ આવે છે, તેથી હવામાં ભીનાશ અથવા ભેજ વધારે હોય છે.

મનોયત્ન.

ઘડીમાપક યંત્ર વિષે શું જાણો છો.

વખતનું દેશી તથા ઇંગ્રેજી માપ કહો.

શિયાળા તથા ઉનાળામાં હવામાં શો ફેરફાર થાય છે ?

ચોમાસાના મહિના ગણાવો.

પાઠ ૧૪ મો જમીન ને દરિયો.

સાહિત્ય. માટીનો નમુનો (બેટ, અખાત, ભૂશિર, ડુંગર, પર્વત, નદી, વગેરે વાળો.) પાણી, ને પૃથ્વીનો નકશો.

જાણીતી બાબત.

બીજા ધોરણમાં શીખી ગયા કે જમીનની સપાટી ખાડા ટેકરાવાળી કે ઊંચી નીચી હોય છે; પણ દરિયાની સપાટી પાણીને લીધે એક સરખી

હોય છે. દરિયામ વહાણો, આગબોટો, વગેરે ચાલે છે.

અજાણી બાબત.

દરિયો નીચી જગ્યામાં હોય છે. ચોમાસામાં વરસાદનું પડેલું પાણી વહેળા ને નદીઓ વાટે દરિયામાં જાય છે. એ રીતે બધી કોરી જમીનનું પાણી નદીઓ વાટે નીચી જમીનમાં વહેતું વહેતું દરિયામાં જાય છે. કારણ કે પાણી હમેશાં ઊંચી જગ્યાએથી નીચી જગ્યામાં જાય છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે કોરી જમીન કરતાં દરિયો ઘણોજ નીચી જગ્યામાં છે, એટલે દરિયા કરતાં જમીન ઘણી ઊંચી છે.

તળીઉં. જે જમીનપર દરિયો છે તેને દરિયાનું તળીઉં કહે છે. જમીનની સપાટી જેમ ઊંચી નીચી ને ટેકરાટેકરાવાળી છે, તેમ દરિયાના તળીઆની જમીન પણ તેવી છે. જમીન ઉપર જેમ ટેકરા, ડુંગરા, કે પર્વતો હોય છે, તેમ દરિયાને તળીએ પણ હોય છે; તેને ખડક કહે છે.

બેટ. જમીન ઉપર જેમ કેટલાક પર્વતો નીચા ને કેટલાક ઊંચા હોય છે, તે પ્રમાણે દરિયા માંહેના ખડકો પણ ઊંચા નીચા હોય છે. કેટલાક મોટા ખડકની ટોચ તો પાણીની સપાટી બહાર જમીન રૂપે દેખાય છે, એવી બહાર દેખાતી જમીનને બેટ કહે છે. બેટની ચારે બાજુએ દરિયાનું પાણી ફરી વળેલું હોય છે.

અખાત. દરિયાનો કિનારો ખાંચાખુંચીવાળો હોય છે. કોઇ ઠેકાણે તેનો ફાંટો જમીનપર વધેલો જણાય છે. દરિયાના એવા ફાંટા ઘણા ગાઉ લાંબા, પહોળા, ને ઉંડા હોય છે; તેને અખાત કહે છે. આપણે અહીં એવો ખંભાતનો અખાત છે, દરિયાના નાના ફાંટાને ખાડી કહે છે.

ભૂશીર. જેમ દરિયાનો ફાંટો જમીન તરફ વધેલો હોય છે, તેવોજ જમીનનો કોઇ ભાગ દરિયામાં આગળ ગએલો હોય છે, એવો જમીનનો

ફાંટો દરિયાના પાણીથી ધોવાઇ ધોવાઇને અણીદાર થએલો હોય છે, તેને ભૂશિર કહે છે. જેમકે—દ્વારકાં આગળ જગત.

જમીન અને પાણીનું પ્રમાણ. પૃથ્વીપરની કેટલીક જમીન દરિયાથી ઢંકાએલી છે, અને કેટલીક ઉઘાડી છે. ઉઘાડી જમીનને કોરી જમીન કહે છે, પૃથ્વીના ત્રણ ભાગની જમીનનાં પાણી છે, અને એક ભાગમાં કોરી જમીન છે. એ પાણીવાળી જગ્યાને દરિયો કે સાગર કહે છે. નાનો હોય તેને સાગર, અને મોટો હોય તેને મહાસાગર કહે છે. પાણીના મોટા જથાના એવા પાંચ ભાગ થાય છે, તે દરેક મહાસાગર કહેવાય છે. (૧) હિંદી, (૨) આટ્લાંટિક, (૩) પાસિફિક, (૪) ઉત્તર, ને (૫) દક્ષિણ, એવા પાંચ મહાસાગર છે.

મોજાં. તળાવના પાણી ઉપર જોઇએ તો પવનને લીધે તેમાં ઝીણી ઝીણી પાણીની લહેરો બધાતી જોવામાં આવે છે; કારણ કે પવન પાણીને ધકેલે છે. દરિયામાં શુમાર વિનાનું પાણી હોય છે તેથી તથા દરિયો હજારો ગાઉ સુધી પાધર હોવાથી સપાટી ઉપર પવન ખુબ જોરથી ચાલે છે. એ પવનના ઝપાટાને લીધે દરિયાનું પાણી ઘણું ઉંચું થઇને પાછું નીચું પડે છે, તેને મોજાં કહે છે. દરિયામાં એવાં મોજાં રાત દહાડો થયાંજ કરે છે. ભરતીમાં પણ આવાં મોજાં ચઢે છે. એ મોજાં લગભગ પાંચ ફૂટ ઊંચાં થાય છે, ને પાછાં બેસી જાય છે. તે દરિયાના કિનારા સાથે તથા એક બીજાને અથડાય તેથી મોટા અવાજ થયાંજ કરે છે, તેને ઘુઘવાટો કહે છે. ભરતી વખતે એવો ઘુઘવાટો ઘણો થાય છે.

ભરતી ઓટ. દરરોજ દરિયાનું પાણી વધતું વધતું કિનારા તરફ ચઢે છે. એ રીતે ૭ કલાક સુધી પાણી ચઢયાં કરે છે, ને પાછું ૭ કલાક સુધીમાં તે પોતાની અસલ જગ્યાએ આવી જાય છે. એ રીતે પાણી

ચઢે છે તેને ભરતી કહે છે, અને ઉતરે છે તેને ઓટ કહે છે. દિવસમાં બે વાર ભરતી ને બે વાર ઓટ થાય છે.

વિશેષ વર્ણન. દરિયાના પાણીમાં મીઠું ઓગળેલું હોય છે. મીઠું કહોવાણને અટકાવનારૂં છે તેથી તેના પાણીમાં કહોવાણ થતું નથી. (૨) દરિયાના પાણીમાં ક્ષાર ઘણો રહેલો છે, માટે તે પાણી આપણા પાણી કરતાં કંઈક જાડું ને સરખે કદે વજનમાં ભારે હોય છે. (૩) કેટલેક ઠેકાણે દરિયાને તળીએથી સાચાં મોતીની છીપો જડે છે, તેના ઘણા પૈસા ઉપજે છે. (૪) દરિયામાં કેટલાંક મોટાં માછલાં તથા બીજાં પ્રાણી હોય છે, તે માણસોના ખોરાક તરીકે કામ આવે છે. (૫) દરિયામાં વહાણો કે આગબોટોવડે એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે માલ લઈ જવાય છે. તે માલ દરિયા કાંઠે જ્યાં મોટું ગામ કે બંદર હોય ત્યાં ઉતારે છે. દરિયા કાંઠાના જે ગામ અથવા શહેરમાં માલ ઉતરતો ને ચઢતો હોય, તેને બંદર કહે છે. આપણે અહીં મુંબઈનું બંદર મોટું કહેવાય છે. (૬) જમીનમાંથી કેટલેક ઠેકાણે ધાતુઓ, કોયલા, પથરા, ગંધક, વગેરે પદાર્થો તથા પાણીનાં ઝરણ નીકળે છે, તે માણસને બહુ ઉપયોગી છે. (૭) દરિયામાં પાણી હોય છે તેથી સૂરજના તાપને લીધે તેમાંથી ઘણી વરાળ થઈ વાદળાં બને છે, ને તેનો વરસાદ આવે છે. જો દરિયો ન હોત તો આટલાં બધાં વાદળાં બની શકત નહિ. દરિયાની પાસેના દેશમાં વરસાદ ઘણો આવે છે.

જમીન. જમીનને જેમ જેમ ખોદતા જઈએ તેમ તેમ તેમાં જુદાં જુદાં પડ જણાય છે. કોઈ ઠેકાણે કુવો ખોદતાં થોડું કાળી માટીનું, રેતીનું, ગોરમટીનું, વગેરે પડ નીકળે છે. જમીનમાં પાણીનાં વહેળા હોય છે; તેના કૂવા, વાવ, ઝરણ, વગેરે થાય છે.

જમીનના ભાગ. એક ભાગની કોરી જમીન ઉપર વસ્તી, ઝાડ, પર્વત, નદી, વગેરે હોય છે. જમીનના પણ પાંચ મોટા ભાગ છે, તે દરેકને ખંડ કહે છે. (ખંડ = ભાગ) (૧) એશિઆ, (૨) યૂરોપ, (૩) આફ્રિકા (૪) અમેરિકા, ને (૫) આસ્ટ્રેલિયા, આપણે એશિઆ ખંડમાં રહીએ છીએ

મનોયત્ન.

દરિયામાં મોજાં શી રીતે થાય છે ?

અખાત અને ભૂશિરમાં શો ફેર છે ?

જમીનને ખોદવાથી શું જણાય છે ?

કૂવા તથા દરિયાના પાણીમાં શો ફેર છે ?

દરિયામાં બેટ કેવી રીતે બનેલા છે ?

પાઠ ૧૫ મો. વાદળાંને વરસાદ.

સાહિત્ય તપેલી, તાસક, પાણી, દેવતા,ને વરસાદ માપક યંત્ર.

જાણીતી બાબત.

આપણે પાણીના પાઠમાં શીખી ગયા કે પાણીની વાયુ રૂપ સ્થિતિ વરાળ છે. ઉન્હાળામાં સૂર્યના તાપ વડે નદી, તળાવ. વગેરેનાં પાણી સૂકાઈ જાય છે,

અજાણી બાબત.

વરાળ ને તેના ગુણ. તપેલીમાં પાણી રેડીને દેવતા ઉપર મૂકવાથી વરાળ થાય છે. તપેલીમાંથી નીકળતી વરાળ જથાબંધ તથા જાડી હોવાથી આપણે તેને દેખી શકીએ છીએ. વરાળ વાયુરૂપ કરતાં

હલકી હોવાથી તથા હવાને વરાળમાં ખેંચી જવાનો ગુણ હોવાથી આપણી નજરે દેખાતી નથી, ને ઊંચે જાય છે. દિવસે સૂર્યની ગરમીને લીધે નદી, તળાવ, સમુદ્ર, વગેરેનાં પાણીની વરાળ થઇ હવામાં ઊંચે ચઢયાં કરે છે. બીજી ઋતુ કરતાં ઉન્હાળામાં વધારે તાપ પડવાથી ઘણીજ વરાળનો જથો ઉત્પન્ન થાય છે. એ રીતે વરાળ ઉત્પન્ન થવાની ક્રિયાને બાષ્પ ભવન (વરાળનું થવું) કહે છે—વાયુની પેઠે વરાળ પણ ગરમીથી ગરમ અને ઠંડીથી ઠંડી થાય છે. ગરમ વરાળ પાતળી ને ઠંડી વરાળ જાડી હોય છે. એજ કારણથી શિયાળાની ઋતુમાં પાણીની જગ્યાએ આપણને સવારમાં વરાળ જણાશે ને ઉન્હાળામાં જણાતી નથી.

વાદળાં. હવામાં અદૃશ્ય થએલી વરાળ હલકી થવાથી ઊંચે જાય છે. નીચેની હવા કરતાં ઉપરની હવા ઓછી ગરમીવાળી હોવાથી વરાળ જાડી બની જથાબંધ એકઠી થાય છે, ત્યારે તે વાદળ રૂપે આપણને જણાય છે. ઉન્હાળામાં વધારે બાષ્પભવન થવાથી ઘણાં વાદળાં બને છે. ઉંચે રહેલાં વાદળાં હવાની ગતિને લીધે આકાશમાં આમ તેમ ઘસડાતાં હોવાથી તેના જુદા જુદા (પ્રાણી તથા વસ્તુઓ જેવા) આકાર આપણને જણાય છે. આકાશમાં જ્યારે વાદળાં આવે છે, ત્યારે સુર્યની ગરમી તથા અજવાળું ઓછું આવે છે.

વરસાદ ને કરા. તપેલીમાં ઉકળતા પાણી ઉપર તાસક ઢાંકી તેમાં પાણી રેડવાથી તાસકની નીચે પાણીનાં ટીપાં બાઝે છે. એ ટીપાં પાણીમાંથી થએલી વરાળનાં થાય છે; કારણ કે વરાળને ઠંડી પાડવાથી પાણી બનવાનો ગુણ તેમાં રહેલો છે. આકાશમાંનાં વાદળાં કેટલાંક કારણોથી ઠંડાં પડવાને લીધે તેનું પાણી થઈ જાય છે. હવા કરતાં પાણી ભારે હોવાથી તથા તેના ખીખરાઇ જવાના ગુણને લીધે પૃથ્વી ઉપર ફોરાં, છાંટા,

કે ફરફર રૂપે આવે છે, તેને આપણે વરસાદ કહીએ છીએ, આકાશમાંનાં વાદળાંને જોઇએ તે કરતાં વધારે ઠંડી લાગવાથી વરસાદનું આવું પાણી ઠરી જઈ બરફની પેઠે નક્કર બની જાય છે, ને જમીન પર પડે છે; તેને કરા કહે છે. જે ઋતુમાં વરસાદ પડે છે તેને ચોમાસું કહીએ છીએ.

ઝાકળ ને ધૂમસ. દિવસ કરતાં રાત્રિએ પૃથ્વીપરની હવા ઠંડી થાય છે. હવામાં રહેલી વરાળ રાતે ઠંડકને લીધે ઘટ્ટ બની પૃથ્વી પર આવે છે. ઘાસ, વનસ્પતિ, કાચ, વગેરે કેટલીક ચીજો વહેલી ઠંડી પડવાથી નીચે આવેલી વરાળ તેને લાગવાથી પાણી બની તેના ઉપર ગોળ ટીપાં બાઝે છે, તેને ઝાકળ કહે છે. કેટલીક વખતે શિયાળામાં વધારે ઠંડીને લીધે વરાળ ઘટ્ટ બનીને પૃથ્વીના પૃષ્ટ ઉપર આવે છે, ને આપણી નજરે ધુમાડાના ગોટા જેવી જણાય છે; તેને ધૂમસ કહે છે.

વરસાદના પાણીની વ્યવસ્થા. પૃથ્વી પર પડેલું વરસાદનું કેટલુંક પાણી જમીન ચૂસી લે છે, તે આપણને કુવા, વાવ, ઝરણ, વગેરે ઠેકાણે પાછું મળી આવે છે. કેટલુંક પાણી જમીન ઉપર વહીને તળાવ, નદીઓને સમુદ્રમાં જાય છે, એ પાણી પૃથ્વી ઉપરથી પાછું સૂર્યની ગરમી વડે વરાળ બની વાદળાં થઇ આકાશમાં જાય છે.

મેઘ ધનુષ્ય (૧) દરરોજ સૂર્યને ઉગતી તથા આથમતી વખતે આકાશમાં જોવાથી રાતા પીળા રંગનાં વાદળાં દેખાય છે. સૂર્યનાં કિરણો વાદળાંમાં થઇને આપણા ઉપર આવે છે. એ કિરણો વાદળાંમાંથી આવતાં વાંકાં વળવાથી વાદળના જુદા જુદા રંગો આપણને દેખાય છે. ચોમાસામાં વરસાદનાં ઝીણાં બીન્દુઓમાં થઇને સૂર્યનાં કિરણો વાંકાં વળે છે, તેથી સૂર્યના સ્થળથી ઉલટી દિશામાં રંગનો કામઠા જેવો આકાર દેખાય

છે; તેને મેઘધનુ'ય કહે છે. મેઘધનુષ્યમાં રંગનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે હોય છે, રાતો, નારંગીઓ, પીળો, લીલો, વાદળી, જાંબુઓ, ને ભૂરો જાંબુઓ. ભોલકના પાસાદાર કાચને તડકામાં રાખીને જોવાથી ઉપરના ક્રમે રંગ દેખાય છે. પાસે પાસેના રંગોના મિશ્રણથી તેમાં જુદા જુદા, ને આછા કે ઘેરા રંગ દેખાય છે.

વરસાદનું માપ. હરકોઈ ખુલ્લી જગ્યામાં થાળી જેવા સરખા તળીઆવાળા વાસણને મૂકીને વરસાદનું પાણી ઝીલીએ ને તેને ઇંચ વડે માપી જોઇએ, તો થાળીમાંના પાણીની ઉંચાઇ જેટલા ઇંચ થાય તેટલા ઇંચ વરસાદ વરસ્યો કહેવાય. એ રીતે બધી પૃથ્વી ઉપર વરસાદનું માપ કઢય છે. વરસાદનું પાણી જમીન ચૂશી લે છે, તેથી માણુસો ખુલ્લી જગ્યાન માં કાચને ધાતુના વાસણુમાં ઝીલીને તેનું માપ કાઢે છે.

વરસાદનો ઉપયોગ. (૧) સઘળાં પ્રાણી તથા વનસ્પતિને પાણીની જરૂર છે. પાણી વગર તેમનું જીવન નભી શકે નહિ. એટલું બધું પાણી વરસાદ વડેજ પૂરૂં પડે છે. (૨) વળી આપણે અહીં ખેતીનો ઘણો આધાર વરસાદ ઉપર છે. જ્યારે વરસાદ આવતો નથી ત્યારે અનાજ કે ઘાસ વગેરે કંઇ થતું નથી, ને એ વિના માણસ, પશુ, વગેરે ઘણું દુઃખ ભોગવે છે. (૩) ચોમાસાની ઋતુમાં પડેલું પાણી ઝરણુ તથા કૂવાવડે બારે માસ મળી શકે છે. દુકાળના વરસમાં તેમાંનું પાણી થોડું કે બીલકુલ ઓછું થઇ જાય છે. આ બધા ઉપરથી વરસાદની કેટલી બધી જરૂર છે, તે સૌ કોઇના જાણવામાં આવશે.

મનોયત્ન.

વાદળાં શી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે ?

આકળ તથા ધૂમસમાં શો ફેર છે?
બે ઈંચ વરસાદ વરસ્યો ક્યારે કહેવાય?
ચોમાસામાં મેઘધનુષ્ય શાથી થાય છે?
પૃથ્વી ઉપર પડેલા વરસાદના પાણીનું શું થાય છે?

પાઠ ૧૬ મો. પર્વતો તથા નદીઓ.

સાહિત્ય. માટીનો નમુનો (પર્વત તથા નદીના દેખાવ વાળો) ને પાણી.

જાણીતી બાબત.

આપણે ૧૪ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે જમીનની સપાટી કેટલેક ઠેકાણે એક સરખી, ને કેટલેક ઠેકાણે ખાડા ટેકરાવાળી હોય છે. કેટલીક નદીઓ મોટી ને કેટલીક નાની હોય છે. મોટી નદીઓમાં બારે માસ પાણી વહ્યાં કરે છે. દરિયો સૌથી નીચામાં નીચી જગ્યાએ છે.

અજાણી બાબત.

પર્વતો તથા તેનો દેખાવ. કેટલેક ઠેકાણે જમીનપર મોટા ટેકરા હોય છે, કેટલાક ટેકરા ઘણા ઉંચા, લાંબા, ને પહોળા પણ ઘણા હોય છે; તેમને ડુંગરા કહે છે. કેટલાક ડુંગરો ઘણા ગાઉ સુધી લાંબા ને કેટલાક ગાઉ પહોળા તથા ઉંચા હોય છે, એવા મોટા ડુંગરો પથરા તથા માટીના બનેલા હોય છે, તેમને પર્વત કહે છે. પાવાગઢ, ગિરનાર, આબુ, સેત્રુંજો ને સહ્યાદ્રિ વગેરે પર્વતો ગુજરાતમાં છે. પર્વતોમાં ઘણા મોટા પથ્થર, માટી, ને ખનિજો હોય છે. તેના ઉપર ઘણાં ને જથાબંધ ઝાડ ઉગે છે, ને તેમાં વાઘ, વરૂ, સિંહ, વગેરે શિકારી પ્રાણીઓ

રહે છે. પર્વતો ઉપર જે ઠેકાણે જથાબંધ ઝાડ ઉગેલાં હોય છે તેને ઝાડી કહે છે. પર્વતો ને દુરથી જોવાથી આકાશને અડકેલા માલૂમ પડે છે, પર્વતો ભીંતની માફક એક સરખા હોતા નથી, પણ ઘણા નાના મોટા ડુંગરો એક બીજા સાથે આડાઅવળી જોડાઇને બનેલા હોય છે. મોટા પર્વતો ઘણા ઉંચા, વધારે વિસ્તારવાળા, ને ઝાડીને લીધે ઘણા ભયંકર જણાય છે. તે ઊંચા હોવાથી તેની ઉપર ઉગેલાં મોટાં ઝાડ પણ દૂરથી નાના છોડવા જેવાં જણાય છે. પર્વતો ઉપર ચઢવાને માટે રસ્તા પણ વાંકા-ચૂકા ને ઢોળાવવાળા હોય છે. પર્વતમાં થઇને જવાના રસ્તાને ઘાટ કહે છે.

જે જમીનપર પર્વતો આવેલા હોય છે તેને **તળેટી** કહે છે. પર્વતોની તળેટીની જમીન સપાટ, ને માણસો વસી શકે તેવી હોય છે. પર્વતની ઊંચામાં ઉંચી ટેકરીઓને પર્વતનાં **શિખર** કહે છે. પર્વતોમાં એવાં નાનાં મોટાં શિખર વધારે હોય છે. પર્વતનો ઊંચામાં ઉંચો ભાગ શિખરનો છે. તેમનાં શિખર શંકુ આકારનાં હોય છે. કેટલેક ઠેકાણે પર્વતોની ઘણી હારો હોય છે. એવી હારોની વચગાં આવેલી નીચાણવાળી સપાટ જમીનને ખીણ કહે છે. કેટલીક મોટી ખીણોમાં ગામ કે શહેર પણ વસી શકે છે.

પર્વતનો વરસાદ. કેટલાક મોટા પર્વતોનાં શિખર આકાશમાં ઘણાં ઉંચાં હોય છે, આકાશમાંનાં વાદળાં હવાની ગતિને લીધે ઘસડાઇને કેટલીક વખતે એ શિખરો સાથે અથડાઇને ઠંડાં પડવાથી ઘણો વરસાદ તુટી પડે છે. વરસાદની ઋતુમાં પર્વતો ઉપર પડેલું પાણી કેટલુંક નીચે વહી આવે છે, ને કેટલુંક તેના ઉપર બનેલાં સરોવરો કે હ્રદોમાં જમું રહે છે. તે પાણી પણ ઝરણ રૂપે પાછું નીચે ઉતરી આવે છે.

નદીયો તથા તેમની હકીકત. પર્વતો ઉપર પડેલું પાણી સરો-

વર, ફ્વારો, કે ખીણોમાં થઇને નીચે ઉતરી આવી આજુબાજુની નીચી જમીન તરફ વહેવા માંડે છે. એ રીતે વહેતા પાણીના પ્રવાહને નદી કહે છે. પર્વતના તળીઆની જમીન ઉંચી હોવાથી તે નીચી જમીન તરફ વહે છે. પાણીના વહેણને લીધે જમીનમાં ઘણો લાંબો, ઉંડો, ને પહોળો વહેળો પડે છે તેને નદીનું પાત્ર કહે છે, નદીનું પાત્ર આજુબાજુની જમીન કરતાં ઘણી નીચી જગ્યામાં હોય છે. સપાટ જમીનપર પડેલું વરસાદનું પાણી નીચી જગ્યામાં વહીને નાની મોટી નીકોમાં થઇ મોટા વહેળામાં જાય છે. છેવટે એવા ઘણા વહેળા નદીમાં ગળીને પાણીના જથામાં વધારો કરે છે. નદી જેમ જેમ આગળ વહેતી જાય છે તેમ તેમ તેમાં ઘણી જમીનનું પાણી ભેગુ થવાથી પાણીમાં ઘણો વધારો થાય છે. એ રીતે થવાથી આગળ જતાં નદીનું પાત્ર પહોળું થતું જાય છે. નદી જે ઠેકાણેથી વહેતી શરૂ થાય છે તે ઠેકાણાને તેનું મુળ કહે છે, મૂળથી આગળ જતાં તેમાં આસપાસની જમીનનું પાણી ભળવાથી નદી વધારે પહોળી થાય છે. નદીનો પ્રવાહ જે જગ્યામાં થઇને વહે છે, તેને નદીનું તળીયું કે પાત્ર કહે છે. નદીનું પાત્ર તેના મૂળ તરફ ઊંચું ને વહેણ તરફ ઢળતું (નીચું) હોય છે; નદીના તળીયામાં રેતી, માટી, કે પથરા હોય છે. જે નદીઓ પર્વતોમાંથી નીકળે છે, તેમનાં મૂળ પાસે પાત્રમાં ઘણા મોટા (હજારો ખાંડી વજનના) પથરા હોય છે, પાણીના વહેણને લીધે એ મોટા પથરા ભાગી જઈ નાના થતા થતા છેવટે ઘસાઇને રેતી બની જાય છે. એ કારણથી નદીઓના પાત્રમાં રેતી હોય છે. કેટલીક મોટી (મહી, નર્મદા, તાપી વગેરે) નદીઓનાં પાત્ર ઘણાં ઉંડાં હોવાથી જમીનમાંના ઝરા પણ તેની સાથે વહેવા માંડે છે, ને તેથી કરી એમાં બારે માસ ઘણું પાણી રહે છે. નદીના પાત્રની આજુબાજુની બન્ને તરફની

ઊંચી જમીન (ભેખડો કે કરાડા) ને કિનારો કે કાંઠો કહે છે. નદીના
ના કિનારા તેના પાત્ર કરતાં ઘણા ઊંચા હોય છે. નદી તેના બે કિનારાની
ની વચમાં વહે છે. ચોમાસામાં જ્યારે વરસાદ વરસે છે ત્યારે નદીઓના
બે કિનારાની વચમાં ઘણું પાણી જોસબંધ વહેવા માંડે છે, તેને પૂર
આવ્યું એમ કહે છે. આ વખતે નદીનું પાત્ર પાણીથી ઢંકાઇ જાય છે.
જ્યારે વરસાદ ઘણો વધારે વરસે છે ત્યારે નદીઓમાં એટલું બધું પાણી
એકઠું થઇ જાય છે કે તેને રહેવાની જગ્યા નહિ મળવાથી કિનારા
બહાર ફેલાતું વહેવા માંડે છે. એવી રીતે વહેતા પાણીને રેલ આવી
કહે છે. સપાટ જમીન પર પડેલું વરસાદનું પાણી નીચી જમીનમાં
વહેવાથી મોટા મોટા વહેળા પડે છે. એ વહેળાથી તથા નદીના પાણીને
લીધે આજુ બાજુની જમીનમાં મોટી મોટી કોતરો પડે છે, મહી, વગેરે
કેટલીક નદીઓનાં કોતર લગભગ ૨૫૦ ફૂટ ઉંડાં ને ઘણાં વિસ્તારવાળાં
હોય છે, નદી પર્વતમાંની અથવા ઉંચી જગ્યામાંથી નીકળીને નીચાણ
તરફ વહેતાં છેવટે દરિયાને મળી જાય છે, કારણ કે દરિયો નીચામાં ની-
ચી જગ્યાએ હોય છે.

નદી જે ઠેકાણે દરિયાને મળે છે, તે ઠેકાણાને નદીનું મુખ કહે છે,
નદીના પાત્રમાં જે તરફથી પાણી આવતું હોય તે તરફની જમીન ઉંચી,
ને જે તરફ જતું હોય તે તરફની જમીન નીચી હોય છે. નદીનું મૂળ
તેના મૂખ કરતાં ઘણી ઉંચી જગ્યાએ હોય છે, વળી મૂળ પાસે નદી
સાંકડી, ને પછી ધીમે ધીમે મોટી થવાથી છેવટે મુખ આગળ વધારે
પહોળી થાય છે; એટલે નદીનું મૂળ સાંકડું ને મુખ પહોળું હોય છે.
જે નદીના મુળથી થોડે દૂર દરિયો હોય તે નદી ટુંકી, સાંકડી, ને નાની
હોય છે; કારણ કે તેમાં થોડી જમીનનું પાણી આવે છે. જે નદીના

મૂળથી દરિયો ઘણો દૂર હોય તે નદી લાંબી પહોળી ને મોટી થાય છે; કારણ કે તેમાં ઘણી જમીનનું પાણી આવી શકે છે,

નદીઓનો ઉપયોગ. (૧) નદીઓની આજુબાજુની સપાટ જમીનમાં જે ખેતરો હોય છે તેમાં નદીઓનું પાણી પાય છે, એટલે પાક વધારે થાય છે. (૨) નદીઓનું પાણી વહેતું હોવાથી કહોવાણ, ગંદવાડ કે કચરો રહેતો નથી તેથી તે પીવા, રાંધવા; વગેરે ઉપયોગમાં આવે છે. (૩) નદીઓના પૂરમાં માટી કાંપ, વગેરે ઘસડાઇ આવીને ખેતરોમાં ઠરી જાય છે તેથી ખેતરોમાં ખાતરનો લાભ થાય છે. (૪) કેટલીક મોટી નદીઓમાં હોડીઓ વાટે માલ પણ એક ગામથી બીજે ગામ લઇ જવાય છે. (૫) નદીઓમાં રહેતાં મછવાં વગેરે પ્રાણિઓ કેટલાક લોકોને ખોરાક તરીકે કામ લાગે છે.

મનોયત્ન.

પર્વતોનાં શિખર, તળેટી, ને ખીણ વિષે શું જાણો છો.

પર્વતોને નદીઓ સાથે શો સંબંધ છે ?

નદીઓ કેવી રીતે બને છે ?

નદીઓના પાત્ર તથા કિનારા વિષે શું જાણો છો?

નદીઓથી શા શા લાભ થાય છે ?

નદીઓ મોટી કે નાની શાથી બને છે ?

પાઠ ૧૭ મો. છોડનાં જીવન નિભાવનાર અંગોનું કામ.

સાહિત્ય. મૂળ સાથે છોડ, વડનાઇ, પાણી, ને કાચનો સીસો

જાણીતી બાબત.

આપણે પાછળ શીખી ગયા કે મૂળ, થડ, ડાળ, ને પાંદડાં, એ છો-

ડના મુખ્ય ભાગ ગણાય છે. છોડનાં મૂળ જમીનમાં હોય છે. પાણીને લીધે જમીન તથા હવા ભેજવાળી હોય છે.

અજાણી બાબત.

મૂળની રચના. ઝાડને એક જાડું મૂળ હોય છે, તેને ધોરી મૂળ કહે છે. એ મૂળમાંથી તથા થડમાંથી બીજાં કેટલાંક ઝીણાં મૂળ ફુટેલાં હોય છે. કેટલાંક ઝીણાં મૂળ વાળ જેવાં અને એથી પણ વધારે બારીક હોય છે. છોડનાં મૂળ થડ આગળ જાડાં ને ટોચ તરફ ઘણાંજ પાતળાં હોય છે. એ મૂળ વચમાંથી પોલાં હોય છે. વડની વડવાઇઓ પણ તેનાં મૂળ છે.

મૂળનું કામ. પ્રાણીની પેઠે વનસ્પતિ પણ પોતાની મેળે ઉગી શકે છે, વધી શકે છે, ને મરી જાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે વનસ્પતિમાં પણ જીવ છે. જીવનને માટે ખોરાક, પાણી, ને શ્વાસ લેવાની જરૂર છે. પ્રાણીઓ પોતાના મ્હોંવડે ખોરાક તથા પાણી શરીરમાં પહોંચાડે છે. વરસાદને લીધે જમીન અંદરથી હમેશાં ભીની રહે છે અને તેથી જમીનના દ્રાવ્ય પદાર્થો ભેજમાં ઓગળેલા રહે છે. છોડનાં ઝીણાં મૂળીયાં પોતાનાં પોલાં મ્હોંવડે જમીનમાંનો ભેજ ચૂસીને પેલા જાડા મૂળમાં મોકલે છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે છોડનાં મૂળ તેના મ્હોંનું કામ કરે છે. એ સિવાય છોડનાં મૂળ તેને ટટાર ઉભા રહેવા માટે ઉપયોગી છે.

થડ તથા ડાળીની રચના ને કામ. છોડનાં થડ અથવા ડાળીને કચરવાથી તેના ઝીણા ઝીણા રેસાઓનો કૂચો થય છે, તેથી જણાય છે કે ઘણા પાતળા રેસા એક બીજા સાથે જોડાઇને છોડનાં થડ તથા ડાળી બનેલાં હોય છે. છોડનાં મૂળ તેના થડમાંથી નીકળેલાં હોય છે, તેથી

મૂળ, થડ, ને ડાળીના રેસાઓ સળંગ કે એક બીજા સાથે સંબંધવાળા હોય છે. માટે મુળીયાંએ ચૂસેલો દ્રાવ્ય પદાર્થોવાળો રસ એ રેસાઓ વડે થડમાં થઇને ડાળીમાં જાય છે. જેમ આપણે ખાધેલો ખોરાક પેટમાં જાય છે તેમ મૂળીયાંએ ચૂસેલો રસ થડમાં થઇને ડાળીમાં જાય છે.

પાંદડાંની રચના. ડાંખળીઓમાંથી પાંદડાં ફુટે છે. તે ડીંટાવડે ડાંખળી સાથે વળગેલાં રહે છે. જો ડાળીમાંથી પાંદડું તોડી લઇએ તો તે સુકાઇ જાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ડાળીમાંથી ડીંટા વડે પાંદડું રસ મેળવે છે, ને લીલું રહે છે, પાંદડાની વચમાં જાડી નસ હોવાથી પાંદડાના બે ભાગ જણાય છે. એ જાડી નસમાંથી બીજી ઘણી ઝીણી નસો નીકળીને બન્ને તરફ ફેલાએલી હોવાથી પાંદડામાં જાળી જેવું જણાય છ. વડ, પીપળ, કે પીપળાના પાંદડામાં જોવાથી એવા રેસા માલુમ પડે છે.

પાંદડાંનું કામ. (૧) ડીંટામાં આવેલો રસ પેલી ધોરી નસવાટે આજુ બાજુએ પથરાએલી કરોળીયાની જાળ જેવી પાતળી નસોમાં થઇ આખા પાંદડામાં ફેલાય છે. તેથી પાંદડુ લીલું રહે છે. (૨) પ્રયોગ-પાંદડાંવાળી તાજી ડાંખળીને કાચના પાણી ભરેલા સીસામાં ઘાલી તેને તાસકના પાણીમાં ઊંધો પાડીએ, તો સીસાને તળીએ પાણીમાંથી ઝીણી પરપોટીઓ નીકળીને એકઠી થયેલી જણાય છે. એ પરપોટીઓ પાંદડાંએ કાઢેલી હવાની હોય છે. આ ઉપરથી સાબિત થાય છે કે પાંદડાં શ્વાસ લેવાનું તથા કાઢવાનું કામ કરે છે, જેમ આપણે હવાને નસકોરાં વાટે અંદર લઇને પાછી તેજ વાટે બહાર કાઢીએ છીએ, તેજ પ્રમાણે પાંદડાં પણ કરે છે. જો આપણે હવા ન લેતા હોઇએ તો બહાર કયાંથી કાઢીએ ?

છોડને જમીનમાંથી ઉપાડી લઇએ તો તે કરમાઇ જાય છે. ને છોડની

મૂળને જમીનમાં રહેવા દઇ થડને કાપી નાખીએ તો છોડ સૂકાઇ જાય છે. તેમજ છોડને જમીનમાં વળગેલો રહેવા દઇ તેની ઉપરનાં પાંદડાં તોડી નાખીએ તો પણ તે મરી જાય છે. આ બધા ઉપરથી સાબિત થાય છે કે મૂળ, થડ ને પાંદડાં, એ છોડને જીવતો રાખવાનું કામ કરે છે. દુકાળના વખતમાં ઘણાં ઝાડ પાંદડાં તોડી લેવાથી મરી ગયાં હતાં. છોડનાં મૂળ જમીનમાંથી રસ ચૂસવાનું, તે રસને ફેલાવવાનું, ને પાંદડાં શ્વાસ લેવાનું કામ કરે છે. એ રીતે ત્રણે અંગોથી સઘળી વનસ્પતિનું જીવન નભી શકે છે. આ વિષે ચોથા ધોરણમાં વધારે શીખવાનું આવશે.

મનોયત્ન.

છોડનાં મૂળની રચના કેવી છે ?

પાંદડાંની રચના તથા તેના કામ વિષે શું જાણો છો.

મૂળીયાંએ ચૂસેલો રસ શી રીતે ફેલાય છે ?

વનસ્પતિને જીવતી રાખવાનું કામ કોણ કરે છે ?

પાઠ ૧૮ મો. સાગુચોખા તથા શેરડીનો રસ.

(છોડના ગર તથા રસના ગુણ સમજાવવાને).

સાહિત્ય—સાગુચોખા, શકરીયાં, થોરીયાનું ડીંગલું, કુંવારનું પાડું, શેરડીનો કડકો, ગુંદર, તાડી, હીંગ વગેરે.

જાણીતી બાબત.

સાગુચોખા રંગે ધોળા ને ખાવાને ઉપયોગી છે. શેરડીનો રસ ગળ્યો હોવાથી માણસો શેરડીના સાંઠા ચૂસીને રસ ખાઇ જાય છે, ને

કૂચાને કાઢી નાંખે છે. દરેક વનસ્પતિનું જીવન રસવડે થાય છે.

ગરનું ઓળખાણ. (૧) કાકરીમાં, મૂળા, ગાજર, રતાળું, સુરણ, બટાટા, વગેરે કંદમાં કોળાની પેઠે ગર હોય છે. થેારીયાના કુમળા થડને ચીરી જોવાથી તેની વચમાં ગર જણાય છે. એવી રીતે કેટલાંક ઝાડના થડની વચમાં ગર હોય છે. જેમ કે-કેળ, તાડ, ખજુરી તથા સાબુચોખાનાં ઝાડ, વગેરે. એ ગર તે ઝાડ કુમળાં હોય છે ત્યાં સુધી વધારે નીકળે છે, ને મોટાં થયા પછી કમી થાય છે; કારણ કે તે ગર થડમાંથી પાંદડાં તથા મૂળમાં જાય છે. કુંવારના પાઠાને ચીરીએ તો તેમાંથી પણ ગર નીકળે છે, તેથી જણાય છે કે કેટલાંક ઝાડનાં પાંદડાંમાં પણ ગર હોય છે. એ ગર કાઢી લઇએ તો છોડ નાશ પામે છે, માટે ગર એ છોડને જીવતા રાખવાનું કામ કરે છે.

ગરનો ઉપયોગ. ફળ તથા કંદ વગેરેના ગર માણસો ખાવાના તથા દવાના ઉપયોગમાં લે છે. સાબુચોખા—ઝાડના થડની વચમાં જે ગર હોય છે, તેને પણ ઉપયોગમાં લઇ શકાય છે. સાબુચોખાનાં ઝાડ મલબાર કાંઠે તથા મહિસૂરમાં લગભગ ૩૦ ફુટ ઉંચાં, ને તાડ જેવાં થાય છે. તેમને કુમળાં કાપી નાંખીને વચમાંનો ગર બહાર કાઢી લે છે. એને પાણીમાં ઉકાળવાથી લાહી જેવો પદાર્થ થાય છે, તે રંગે ધોળો હોય છે. તેને સાબુચોખાના દાણા જેવડા વેહવાળી ચાળણીમાં નાંખી હલાવે છે, તેથી નીચે ઝીણાં ઝીણાં ટીપાં પડી તેના ગોળ દાણા બંધાઇ જાય છે. તેને સુકાયા પછી એકઠા કરી લે છે. એ દાણાને સાબુચોખા કહે છે. તેને માણસો ખાવાના ઉપયોગમાં લે છે. તે ઝટ પચી જાય તેવા હલકા છે. પાણીમાં તેને રાંધે છે ત્યારે ઓગળીને લાહી જેવો જાડો રસ બની જાય છે.

ઝાડનો રસ. કેટલાંક લીલા છોડનાં મૂળ, થડ, ડાંખળી, ને પાંદડાંને કચરવાથી તેમાંથી રસ નીકળતો માલૂમ પડે છે. એ રસવડે વનસ્પતિ જીવતી રહે છે. રસ જ્યારે સુકાઇ જાય ત્યારે છોડ મરી જાય છે.

રસના પ્રકાર. લીમડો, આગલી, પીપળો, વગેરે ઝાડનાં પાંદડાંમાંથી પાણી જેવો પ્રવાહીને લીલો રસ નીકળે છે. થોરીયો, આકડો, વગેરેમાંથી ધોળો રસ નીકળે છે, તેને આપણે દૂધ કહીએ છીએ, વડ, પીપળ, રબરનું ઝાડ, ગુલર, વગેરે દૂધવાળાં ઝાડનાં ઉદાહરણ છે.

રસના સ્વાદ. (૧) કેટલાંક ઝાડ તથા છોડવાના રસ કડવા હોય છે; જેવા કે—લીમડો, તમાકુ, અફીણ. વગેરે. (૨) કેટલાક છોડવાના રસ મળ્યા હોય છે; જેમ કે—શેરડી, જારના સાંઠા, વગેરે. (૩) આવળ, આંબો, બાવળ, વગેરેના રસ તૂરા હોય છે. મૂળાનો રસ તીખાશપર હોય છે. જેમ તેમના સ્વાદમાં ફેર હોય છે, તેમ તેમની સુગંધીમાં પણ ફેર હોય છે. જેમ કે—ડમરો, મેદી, વગેરેનાં પાંદડાં સુગંધીદાર છે.

રસમાં ચીકાશ છે. ઝાડના રસ તથા દૂધની ચીકાશને લીધે ઝાડ મજબૂત રહે છે. કેટલાંક ઝાડોની ચીકાશ ઝરણરૂપે બહાર આવે છે. લીમડા તથા બાવળની ઉપલી છાલને છોલીએ તો માંહેથી ચીકણો રસ ઝરે છે. એ રસને ગુંદર કહીએ છીએ. ખેર, સરગુવો, આંબો, વગેરે ઝાડમાંથી ગુંદર નીકળે છે. રાળ, ગુગળ, બેરજો, હીંગ, કપૂર, અફીણ વગેરે તેમના ઝાડોના રસમાંથી બનેલા પદાર્થો છે. રબ્બર પણ ઝાડનો રસ છે. માટે ઝાડનો રસ તેને પોતાના જીવન તરીકે, અને માણસોને ઉપરના પદાર્થોરૂપે ઉપયોગી છે.

શેરડીનો રસ. કેટલાક છોડમાં રસ તથા સ્વાદ જથાબંધ હોય છે. જારના સાંઠાનો રસ મળ્યો છે, પણ તેના કરતાં શેરડીમાં તેનાથી ઘણો

જથ્થો રસ જથાબંધ હોય છે. શેરડીનો રસ કોલુવતી પીલીને કૂચામાંથી જુદો પાડે છે. એ જુદા પાડેલા રસને ઉકાળી ઉકાળીને તેમાંનો મેલ કાઢી નાખે છે તેમ કરવાથી તે રસ જાડો, ચોખ્ખો ને ચીકણો થાય છે, છેવટે તેનો ગોળ બનાવી ખાવાના ઉપયોગમાં લે છે. શેરડીના રસને માટલામાં ભરી તડકે મૂકવાથી તથા એક બીજા વાસણમાં રેડવાથી ઉભરો આવે છે. કેટલાક દિવસ પછી તેમાં ઉભરો આવતો બંધ થાય છે. એવા રસને સરકો કહે છે. તે દવા તરીકે કામ આવે છે, કેમકે એ ઘણો જલદ હોય છે.

તાડી. ખજૂરીના ઝાડની ટોચે પાંદડાંનો જથ્થો હોય છે. એના થડમાં હરકોઇ ઠેકાણે કાચવાથી રસ ઝરે છે, પરંતુ ટોચના જેટલો રસ બીજા કોઇ ભાગમાંથી નીકળતો નથી. તેમાં વળી દહાડા કરતાં રાતે વધારે રસ ઝરે છે. તેની ટોચે રાતે કાણું પાડી તે ઠેકાણે કચરાનું વાસણ બાંધી રાખે છે, તેથી કાણા વાટે ઝરેલો રસ પેલા વાસણમાં ભરાય છે. આ રસ નળીએરીના પાણી જેવો હોય છે, તેને નીરો કહે છે. તેનો સ્વાદ ગળ્યો હોય છે. સૂરજ ઉગ્યા પછી નીરો રહેવા દેવામાં આવે તો તાડી બને છે. તેમાં પણ સરકાની પેઠે ખરાશનો ગુણ આવે છે. તે પીવાથી કેફ ચડે છે, અને શરીરને નુકસાન કરે છે. ઉપર પ્રમાણે ઝાડના રસ તેના સ્વાદ તથા ગુણ પ્રમાણે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

પ્રશ્નોત્તર.

ક્યાં ઝાડમાંથી વધારે ગર્ભ નીકળે ?
છોડનો ગર્ભ તેને પોતાને શું ઉપયોગનો છે ?
છોડના રસ માણસને કયા પદાર્થોરૂપે કામ આવે છે ?
સાબુચોખા તથા તાડી શી રીતે બનાવે છે ?

પાઠ ૧૯ મો. કુતરો તથા તેનાં સગાં.

સાહિત્ય કૂતરો, શિયાળ, વરૂ ને લોંકડીનાં ચિત્ર.

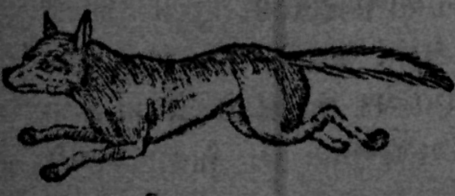
જાણીતી બાબત.

કૂતરાને ચાર પગ, પૂંછડી, મ્હોં, વગેરે હોય છે. કેટલાક માણસો કૂતરાને પાળે છે, કૂતરાનાં બચ્ચાંને કૂરકૂરીયાં કહે છે. કૂતરો રાંધેલું અનાજ, માંસ, વગેરે ખાય છે. રાતે મેદાનમાં શિયાળ રાં ભૂકે છે.

અજાણી બાબત.



વરૂ.



શિયાળ.

કૂતરાંનાં સગાં. શિયાળ વરૂ, ને લોંકડીના ચિત્રને કૂતરા સાથે સરખાવી જોવાથી તેમનાં શરીર તથા નીચે લખેલી ઘણી વાતે તે મળતાં આવે છે, તેથી એ ચારે પ્રાણી કૂતરાની જાતનાં એટલે તેનાં સગાં તરીકે ગણાય છે.

શરીરના રંગ તથા અવયવ. પાળેલા કૂતરા કાળા, ધોળા, રાતા, વિગેરે રંગના હોય છે, પણ જંગલી કૂતરા ઘણા રંગના હોતા નથી. શિયાળ તથા વરૂ મેલા પીળા રંગના હોય છે. લોંકડીનો રંગ તેના

શરીરના ઉપરના ભાગમાં રતાશ પડતો કાળો, ને પેટથી ધોળાશપર હોય છે. એ ચારે પ્રાણીના શરીરના ત્રણ મુખ્ય ભાગ થઈ શકે છે. (૧) ડોકું, (૨) ધડ, ને (૩) પગ.

ડોકાના અવયવો. કૂતરાની પેઠે ત્રણે પ્રાણીના ડોકામાં મ્હોં, નાક, બે આંખો, માથું, બે કાન, ને ગળુ હોય છે. **મ્હોં**—કૂતરા તથા વરૂનું મ્હોં સરખા આકારનું, લાંબું, ને બધેથી સરખી જાડાઇનું હોય છે. ચારે પ્રાણીના મ્હોંને બે જડબાં હોય છે. જડબાંમાં આગલા દાંત અણીદાર ને પાછલા દાંત દાઢો જેવા હોય છે. તેમના આગલા દાંત ખોરાક પકડવા તથા કરડવા, અને પાછલા દાંત ચાવવાના ઉપયોગમાં આવે છે. **નસ્કોરાં.**—ચારે પ્રાણીને શ્વાસ લેવાને બે નસ્કોરાં હોય છે. નસ્કોરાં વડે વાસ પારખે છે. બધા કરતાં કૂતરાને વાસ પારખવાની શક્તિ ઘણી છે. **આંખો**—તેમના મ્હોંડાની ઉપરની તરફ બબ્બે આંખો હોય છે. **માથું.**—શિયાળ તથા લોંકડીનું માથું તેમના મ્હોંના પ્રમાણમાં કૂતરા તથા વરૂ કરતાં ભારે હોય છે. **કાન.**—જરા અવાજ કે ઘસારો તેમના કાનને માલૂમ પડે છે, ને તેથી તે ઝટ ચેતી જાય છે. **ગરદન.**—શિયાળ તથા લોંકડીના કરતાં વરૂ તથા કૂતરાની ગરદન લાંબી હોય છે.

ધડના અવયવ. ચારે પ્રાણીના ધડમાં ઉપરની તરફ પીઠ, આગલા પગ આગળ છાતી, ને પાછલા ભાગમાં પેટ આવેલું છે. તેમના શરીર ઉપર રૂવાં હોવાથી ટાઢ, તાપ, વગેરેથી રક્ષણ થાય છે. સૌથી પહેલવરે લાંબી પૂંછડી હોય છે, શિયાળ, લોંકડી, ને વરૂના પૂંછડા ઉપર વાળનો જથ્થો હોવાથી કૂતરા કરતાં તેમની પૂંછડી ભારે જણાય છે.

પગના અવયવ. ચારે પ્રાણીના આગલા બે પગે પાંચ, પાંચ અને પાછલા બન્ને પગે ચાર ચાર મજબૂત અસલ આંગળાં હોય છે. તેમનાં

આંગળાંને છેડે તીણા અને અણીદાર નખ હોવાથી ભોંય ખોતરવા તથા બચાવ કરવાનું સહેલું પડે છે. તેમના આગલા પગ કરતાં પાછલા પગ સહેજ લાંબા હોય છે.

ઇશ્વરે તેમનું શરીર તથા પગ દોડવાને અનુકૂળ પડે તેમ બનાવ્યાં છે. ચારે પ્રાણીમાં કૂતરાં તથા વરૂ બહુ જોરાવર હોવાથી તે ઘણી ઝડપથી દોડી શકે છે. કેટલાક પાળેલા કૂતરા પોતાના મ્હોં વડે ૧૫ શેર સુધી ભાર ઉપાડી શકે છે.

રહેઠાણ. ઉપરનાં પ્રાણીઓ જંગલી હોવાથી તેઓ જંગલમાં રહે છે. કૂતરાને પાળી શકાય છે. તે માણસના સહવાસમાં ગામમાં રહે છે. બાકીનાં ત્રણ પ્રાણી પાળી શકાતાં નથી. તે જંગલમાં બોડ ખોદી તેમાં ભરાઇ રહે છે. ટાઢના મુલકનાં જંગલોમાં ઘણાં વરૂ હોય છે.

ખોરાક. ગામમાં રહેનાર કૂતરાં રાંધેલું અનાજ, માંસ, કે નાનાં જનાવરોને મારી ખાઇને પોતાનું પેટ ભરે છે. જંગલી કૂતરાં, શિયાળ, લોંકડી, ને વરૂ તો જંગલમાં રહેતાં સસલાં કે બીજાં નાનાં જનાવરોનો શિકાર કરીને તથા મૂએલાં જનાવરોનું માંસ ખાઇને પોતાનું પેટ ભરે છે. શિયાળ તથા લોંકડી ઝાડના ઠળીઆ પણ ખાય છે. જંગલમાં તેમને પોતાનો શિકાર મળવાથી જંગમાંજ રહે છે.

સ્વભાવ. કૂતરાં માયાળુ હોવાથી તેમને પાળી શકાય છે. તે પોતાના ધણીના હુકમ પ્રમાણે વર્તે છે, ને તેને સાચવે છે. પાળેલા કૂતરા પોતાના ધણીની ચોકી કરે એવા નિમકહલાલ, જોરાવર, ને હોશિયાર હોય છે. કૂતરાંને વાસ પારખવાની શક્તિ ઘણી હોય છે તેથી તે પોતાના ખોરાકને તથા જુદા પડેલા ધણીને ઘણે વરસે ઓળખી કાઢે છે. એક વખત જે રસ્તો તે જાય છે. તેજ રસ્તો એ શક્તિને લીધે ફરીથી શોધી

માટે છે. કૂતરાને ઉંઘ બહુ થેાડી હેાય છે. તેને ખાવાનું થેાડું મળે તેા પણ ચાલે છે તેથી તેથી તે સંતેાષી ગણાય છે. કૂતરાં અદેખાં હેાવાથી અજાણ્યા કૂતરાને બસીને કે કરડીને કાઢી મૂકે છે. કૂતરેા જ્યારે ખુશી થાય છે ત્યારે પૂંછડી હલાવે છે; ગુસ્સે થાય છે ત્યારે ધૂરકે છે, ને પૂંછડી ઊંચી કરે છે; અને જ્યારે બીએ છે ત્યારે પૂંછડી પગ વચ્ચે ઘાલે છે. જ્યારે તેને કંઇ દુઃખ થાય છે ત્યારે તે રડે છે. કૂતરા પેાતાનેા શિકાર બહુ ચાલાકીથી એકદમ દેાડીને પકડી શકે છે. ત્રણે પ્રાણી કરતાં કૂતરાને સમજવાની શક્તિ ઘણી હેાય છે, તેથી માણસેા તેને કેટલુંક શિખવી શકે છે. રબારી, ભરવાડ, વગેરે જંગલમાં રહેનાર લેાક તેને ચેાકી કરવા માટે પાળે છે. તે પેાતાના ધણીને કેાઇક વખતે દુઃખમાંથી બચાવે છે. (૨) શિયાળ તથા લેાંકડી બીકણ પ્રાણી છે. તેથી તે પેાતાનેા ખેારાક શેાધવા રાતે નીકળે છે. માણસને દેખીને તરત નાસી જાય છે. શિયાળ બહુ લૂચ્ચું જનાવર ગણાય છે. કેટલીક વખત લાગ જોઇ ગામમાંથી પણ કૂકડાં વગેરે પાળેલાં પ્રાણીનેા શિકાર કરી જાય છે, શિયાળવાં જથાબંધ રહે છે. રાતે તેઓ એકઠાં થઇ ભૂંકે છે. લેાંકડી કરતાં શિયાળની વસ્તી વધારે છે. તે માણસના ઉપયેાગમાં આવતાં નથી. (૩) વરૂ બહુ જોરાવર ને ઘાતકી હેાવાથી માણસ વગેરે કેાઇની બીક ન ગણતાં તેમને ફાડી ખાય છે. તે જંગલી હેાવાથી તેમને પાળી શકાતાં નથી. વરૂ પણ જથાબંધ રહે છે, તેથી ઘેાડા, બળદ, વગેરે કેટલાંક મેાટાં જનાવરેાને પણ ફાડી ખાય છે.

ઉપરનાં ચારે પ્રાણી પેાતાનેા બચાવ દેાડીને કે મ્હેાંવડે કરડીને કરી શકે છે. તેમના તીણા ને અણીદાર દાંત તથા નહેાર, અને મજબૂત પગ, એ બચાવનાં સાધનેા છે. શિયાળ તથા કૂતરાને હડકવા થાય છે ત્યાર-

રે તે કોઇ પણ પ્રાણીની બીક ન ગણતાં જેને તેને કરડે છે. જેમને એ કરડે છે તેમને પણ હડકવા થાય છે, ને મરી જાય છે. શિયાળ તથા લોંકડી કરતાં કૂતરા તથા વરૂ મોટાં હોય છે. હડકવાથી બચવા માટે પંજાબમાં કેસાવલી આગળ દવાખાનું છે.

ઉત્પત્તિ. ઉપરનાં ચારે પ્રાણીમાં નર તથા માદા હોય છે. તેમની માદા જ્યારે વિઆય છે ત્યારે બચ્ચાં અવતરે છે. એ બચ્ચાં કેટલોક વખત સુધી આંધળાં રહે છે. જ્યારે તેમની આંખો ઉઘડે છે ત્યારે તે માદા સાથે ફરે છે, ને ખાતાં શીખે છે. નાનપણમાં તે ધાવીને મોટાં થાય છે.

મનોયત્ન.

કૂતરાંની જાતનાં બીજાં પ્રાણી કયાં છે ?

કૂતરાના સ્વભાવ વિષે શું જાણો છો.

કૂતરો, વરૂ, શિયાળ, ને લોંકડીનાં શરીરને સરખાવો.

વરૂ તથા શિયાળના સ્વભાવ વિષે શું જાણો છો.

માણસો કૂતરાને શા માટે પાળે છે ?

પાઠ ૨૦ મો. બિલાડી ને તેનાં સગાં.

સાહિત્ય—બિલાડી, ને વાઘ તથા સિંહનાં ચિત્ર.

જાણીતી બાબત.

બિલાડીને ચાર પગ, મ્હોં, આંખો, કાન, પૂંછડી વગેરે હોય છે. તેને કેટલાક લોક પાળે છે. બિલાડી ઉંદરનો શિકાર કરે છે. તેને બચ્ચાં અવતરે છે, બિલાડીના શરીરપર ચટા પટા હોય છે. તે અંધારે પણ

દેખી શકે છે.

બિલાડીની બાબત.



સિંહ.



બિલાડી



વાઘ.

બિલાડીનાં સગાં. વાઘ તથા સિંહની સાથે બિલાડાને સરખાવતાં તેમના શરીરનો ઘાટ ઘણો મળતો હોવાથી તથા નીચે જણાવેલી બાબતમાં એક સરખાં હોવાથી તેમને બિલાડીનાં સગાં એટલે તેની જાતનાં ગણાય છે.

શરીરની રચના. પશુઓની પેઠે આ ત્રણે પ્રાણીના શરીરના ત્રણ મુખ્ય ભાગ થઇ શકે છે, ડોકું, ધડ, ને પુંછ. ત્રણે પ્રાણીમાં બિલાડી સૌથી નાની હોય છે. કેટલાક મોટા વાઘ તથા સિંહ તો વાછરડા જેવડા હોય છે.

ડોકાના અવયવો. બિલાડી, વાઘ, ને સિંહના મ્હોંનો ચહેરો એક સરખો હોય છે, તેમના ડોકામાં મ્હોં, નાક, આંખો, કાન, ગળું, ને ગરદન આવેલી છે, **મ્હોડાં**—બિલાડી, વાઘ, ને સિંહના મ્હોંને બે જડબાં હોય છે. તેનું નીચલું જડબું આપણી પેઠે બધી તરફ હાલી શકતું નથી, પણ માત્ર ઉંચે નીચે આવજા કરે છે. તેમને તીણા ને અણીદાર દાંત કાપવા તથા ફાડવાને લાયક હોય છે. તેમની જીભ ખડબચડી

એટલે કાંકરવાળી હોય છે. તે વડે તે પાણી પીએ છે. મ્હોં ઉપર મૂછો હોય છે, મૂછોના વાળ જાડા ને અંધારામાં સ્પર્શનું કામ કરે છે. નાક—બિલાડી કરતાં વાઘ તથા સિંહનું નાક ટુંકું હોય છે. આપણી પેઠે તે નસ્કોરાંવડે શ્વાસ લે છે, ને વાસ પારખે છે. આંખો—ત્રણે પ્રાણીની આંખો માંજરી, ચળકતી, ને અંધારામાં જોઇ શકે. તેની તેજસ્વી છે. માથું—તેમના માથાનો ભાગ આંખો ઉપર ઉંચો હોવાથી મ્હોંનો ચ્હેરો ભયંકર દેખાય છે. કાન—બિલાડી, વાઘ, ને સિંહના કાન ટુંકા ને ઉભા હોય છે, જરા ઘસારો થાય કે તરત તેને માલૂમ પડે છે ગરદન—બિલાડી તથા વાઘના કરતાં સિંહની ડોકપર ઘણા મોટા વાળ હોય છે, તેને કેશવાળી કે આયાળ કહે છે, કેશવાળીને લીધે સિંહ વિકરાળ દેખાય છે. જ્યારે તે ગુસ્સે થાય છે ત્યારે તે તેને ફુલાવે છે.

ધડના અવયવ. ત્રણે પ્રાણીના ધડમાં છાતી, પેટ, પીઠ, ને પૂંછડી હોય છે, તેમના શરીરપર નાનાં રૂવાં હોવાથી ટાઢ, તાપ, વગેરેથી તેમનું રક્ષણ થાય છે. બિલાડી તથા વાઘના શરીરપર ચટાપટા હોય છે. વાઘની પીઠ ઘણી જબરી હોવાથી પીઠપર ઘણો બોજો ઉપાડી શકે છે. પૂંછડી—ત્રણે પ્રાણીને પછવાડે લાંબી પૂંછડી હોય છે. સિંહની પૂંછડીને છેડે થોડા વાળનો ગુચ્છો હોય છે. જ્યારે તે દોડે છે ત્યારે પૂંછડીને પીઠપર ઉંચી રાખે છે. પગ—તેમના પગ ટુંકા ને દોડવામાં ઘણા મજબૂત હોય છે. તે દરેક પ્રાણીના આગલા પગે પાંચ પાંચ, ને પાછલા પગે ચાર ચાર આંગળાં હોય છે. તેમનાં આંગળાંને છેડે કઠણ, તીણા, ને અણીદાર નહોર હોય છે. તેમના પંજામાં દરેક આંગળાની નીચે નરમ ગાદી જેવું મ્યાન હોવાથી પોતાના ન્હોરને અંદર ઘાલી શકે છે. એ પોચા ભાગને લીધે જમીનપર દોડે છે તોપણ ઘણો ધબકારો થતો નથી.

ઇશ્વરે તેમના શિકાર પકડવા માટે મજબૂત પગ, ન્હોર, પંઝા નીચે પોચી ગાદી, આંખો. ને મ્હોં વગેરે જેવું જોઇએ તેવું લાયક બનાવેલું છે. ત્રણે પ્રાણી ઘણી લાંબી ફાળ ભરીને શિકાર પકડે છે. વાઘ લગભગ પંદર ફૂટની ઊંચી તલપ મારે છે.

રહેઠાણ બિલાડી ગામમાં રહે છે, પણ સિંહ તથા વાઘ તો નદી, નાળાં, ઝાડી ડુંગર, કે એવે સંતાઇ રહેવાને કે પાણીને ઠેકાણે વગડામાં રહે છે; કારણ કે બીજાં જનાવરો પાણી પીવા આવે ત્યારે શિકાર મેળવવો સહેલો પડે છે. વાઘ તથા સિંહ પોતાને રહેવા માટે બોડ ખોદે છે.

ખોરાક (૧) બિલાડી રાંધેલું અનાજ, ઉંદર, ખીસકોલી ને કૂકડાંને મારી ખાય છે. વાઘ તથા સિંહ તો હરણ, ઘેટાં, ગાયો, કૂતરાં, સસલાં, વગેરેનો શિકાર કરીને ખાય છે. ત્રણે પ્રાણીઓ પોતાનો શિકાર એકદમ તલપ મારી પંઝાવતી પકડી, તેને નહોર તથા મ્હોંવડે મારી નાખે છે. શિકાર કરેલા જાનવરનું માંસ તથા લોહી ખાય છે. ઉપરનાં ત્રણે પ્રાણીની આંખો એવી છે કે રાત્રે પણ પોતાનો શિકાર પકડે છે. તે મૂએલાં જનાવરોનું માંસ ખાતાં નથી.

સ્વભાવ (૧) ઉપરનાં પ્રાણી શિકાર કરી પોતાનું પેટ ભરે છે, માટે તે શિકારી પ્રાણી ગણાય છે. વાઘ તથા સિંહ તો માણસ વગેરે જે પ્રાણીને દેખે તેને મારી નાખે છે, તેથી તે ઘાતકી ગણાય છે. ત્રણે પ્રાણી પોતાના શિકારને રીબાવીને મારે છે. (૨) બિલાડી ઉંદરને દેખે કે છાનીમાની સંતાઇ રહી એકદમ ચેતાવ્યા વગર પકડે છે. બિલાડીની પેઠે વાઘ તથા સિંહ પોતાનો શિકાર છાનામાના પકડતા નથી, પણ ચેતાવીને પકડે છે. (૩) બિલાડી માણસ તથા કૂતરાંથી બીએ છે. જો તે વધારે ચીઢાય તો કોઇ વખત સામી પણ થાય છે, વાઘ એવો તો ઘાત-

કી છે કે પોતે ધરાયો હોય, તો પણ બીજાં પ્રાણીને મારે છે. સિંહ જ્યારે ભૂખ્યો થયો હોય ત્યારેજ બીજાં પ્રાણીને મારે છે; તોપણ તે માણસનો શિકાર ક્વચિતજ કરે છે. (૪) વાઘ બહુ આળસુ છે. પોતાની પાસે થઈને શિકાર જતો હોય તો પણ પોતે બેસીજ રહે છે, એટલામાં તે જતો રહે છે. વાઘમાં આ ગુણ ઇશ્વરે મૂક્યો ન હોત તો તે હજારો પ્રાણીઓને મારી નાખત. બન્ને પ્રાણી ભયંકર છે. સિંહ સિવાય બીજાં પ્રાણી કરતાં વાઘ જોરાવર છે. બધાં પ્રાણીમાં સિંહ જોરાવર હોવાથી વનનો રાજા ગણાય છે.

વિશેષ હકીકત. (૧) સિંહ કરતાં બિલાડી તથા વાઘ ઘણાં મળતાં છે, માટે બિલાડીને વાઘની માશી કહે છે. વાઘના શરીરમાંથી ઘણી ગંધ નીકળે છે. તેથી આજુબાજુએ આવેલાં પ્રાણી ચેતીને નાસી જાય છે. ચિત્તા, દિપડા, વગેરે પ્રાણી વાઘની જાત છે. (૨) બિલાડીને સહેલથી પળાય છે, પણ વાઘ તથા સિંહને બહુ મુશ્કેલીથી પાળી શકાય છે. વાઘ તથા સિંહ પાળેલા હોય, અને જો માંસ ખાવામાં આવે, તો પાછા ઘાતકી બને છે. વાઘ કરતાં સિંહ માયાળુ છે. (૩) બિલાડી કરતાં સિંહ તથા વાઘ ઘણાં વરસ જીવે છે. વાઘને તરતાં બહુ આવડે છે, પણ દેવતાથી બહુ બીએ છે.

ઉત્પત્તિ. (૧) ત્રણે પ્રાણીમાં નર તથા માદા હોય છે. બિલાડી જ્યારે વિયાય છે ત્યારે તેને લગભગ ૨ થી ૬ સુધી બચ્ચાં આવે છે, પણ વાઘણ તથા સિંહણ તો તેમની જીંદગીમાં એકજ વાર વિયાય છે ને બે બચ્ચાં અવતરે છે. (૨) તેમનાં બચ્ચાં જ્યારે અવતરે છે ત્યારે થોડા દિવસ સુધી આંધળાં રહે છે. નાનપણમાં તે ધાવીને રહે છે. પછી જેમ જેમ મોટાં થાય છે, તેમ તેમ માંસ વગેરે ખાતાં શીખીને શિકાર કરે છે.

(૩) બચ્ચાં જ્યારે નાનાં હોય છે ત્યારે માદા તેમનું રક્ષણ કરે છે. પરમેશ્વરે જો બિલાડીની પેઠે વાઘ તથા સિંહની વસ્તી વધારી હોત, તો પૃથ્વી ઉપર બીજાં પ્રાણીઓ રહી શકાત નહિ. ત્રણે પ્રાણીની માદા બહુ હંસીલી હોય છે.

ઉપયોગ. બિલાડી ઘરમાંના ઉંદરોનો નાશ કરે છે તેથી નુકસાન થતું નથી. કેટલાક માણસો વાઘ તથા સિંહનો શિકાર કરે છે તેનું ચામડું બિછાના તરીકે વપરાય છે, વાઘની ચરબી દવાના ઉપયોગમાં આવે છે.

મનોયત્ન.

વાઘ, સિંહ, ને બિલાડી કેવી રીતે શિકાર કરે છે?

વાઘ તથા સિંહના સ્વભાવ વિષે શું જાણો છો.

પૃથ્વી ઉપર સિંહ તથા વાઘની વસ્તી કેમ વધતી નથી?

શિકાર કરવામાં તેમને કયા અવયવો ઉપયોગી છે?

વાઘ તથા સિંહના શરીરમાં શો ફેર છે?

પાઠ ૨૧ મો. કાગડો.

સાહિત્ય. કાગડો અથવા તેનું ચિત્ર કે નમુનો.

જાણીતી બાબત.

પાંખોવાળાં જનાવરોને પક્ષી કહે છે, માટે કાગડો પણ પક્ષીમાં ગણાય છે, કાગડાને બે પાંખો, બે પગ, બે આંખો, ને એક ચાંચ હોય છે. કાગડો કા કા કરીને અવાજ કરે છે. તે ઝાડપર રહે છે. કાગડાનો રંગ કાળો હોય છે.

અજાણી બાબત.



બીજાં પક્ષીની પેઠે કાગડાના શરીરના ડોકું, ધડ, ને પગ, એ રીતે ત્રણ ભાગ હોય છે.

કાગડાના ડોકાના અવયવ. કાગડાના ડોકામાં ચાંચ, આંખો ને શ્વાસ લેવાને બે કાણાં (નસકોરાં) હોય છે. **ચાંચ**—કાગડાની ચાંચ જાડી, શંકુ આકારની ને બહુ કઠણ હોય છે. તેની ચાંચમાં બે ફાડ હોય છે, તે ધારવાળી હોય છે. તે પોતાની કઠણ ચાંચવડે કઠણ વસ્તુને કોચે છે, બીજાં પક્ષી સાથે લડતાં ચાંચનો ઉપયોગ કરે છે. **આંખો**—કાગડાને બે આંખો હોય છે. તે ત્રાંસી નજરે જુએ છે. જ્યારે તે એક બાજુએ જુએ છે ત્યારે બીજી આંખપર ધોળું પોપચું ફરી વળે છે, તોપણ તે ઘણું દેખી શકે છે. રાતે તેને સૂઝતું નથી. માટે તે ઝાડનાં પાંદડાંમાં સંતાઈ રહે છે. **નસકોરાં**—કાગડાની ચાંચના ઉપલા ભાગમાં તેના મૂળ આગળ બે કાણાં હોય છે, તે વડે શ્વાસ લેવાનું કામ કરે છે. આપણી પેઠે પક્ષીઓને પણ જ્ઞાનેંદ્રિયો હોય છે. તેમાં તેમની વાસ જાણવાની ને જોવાની શક્તિ વધારે હોય છે.

કાગડાના ધડના અવયવો. કાગડાના આખા શરીરપર નાનાં ને સુંવાળાં પીંછાં હોય છે. એ પીંછાંવડે તેનું ટાઢ તથા તાપથી રક્ષણ થાય છે. **પાંખો**—કાગડાના શરીરપર ઉપરની તરફ બે બાજુએ બે પાંખો હોય છે, તે વડે તે બીજાં પક્ષીની પેઠે હવામાં તરી શકે છે. કાગડાની પાંખો તેના બચાવનું સાધન છે. શરીર કરતાં તેની પાંખોનાં પીંછાં મોટાં હોય છે. કાગડાની પૂંછડી પીંછાંની બનેલી છે, તે હોડીના

સુકાન જેવી જણાય છે.

પગના અવયવો. કાગડાને દરેક પગે ત્રણ આગળ ને એક પાછળ, એ રીતે ચાર ચાર આંગળાં હોય છે, તેનું પાછલું આંગળું આગલાં આંગળાં સાથે પકડવામાં મદદ કરે છે. આંગળાંને છેડે તીણા ને કઠણ નહોર હોય છે, તે ઝીણી વસ્તુ પકડવામાં તથા જમીન ખોતરવામાં ઘણા ઉપયોગી છે. કૂકડીની પેઠે કાગડો પગવડે દોડી શકતો નથી. પણ ઠેકડા મારીને ચાલે છે.

કાગડાનું રહેઠાણ. કાગડા ઝાડપર માળો બાંધી તેમાં રહે છે. એ માળો ઝીણી સળીઓનો બાંધે છે. કાગડા એવે ઠેકાણે માળો બાંધે છે કે ત્યાં બીજું પક્ષી આવી શકે નહિ. તે પોતાનો માળો ચાંચવડે બાંધે છે.

કાગડાનો ખોરાક. નાનાં જીવડાં, મૂએલાં પ્રાણી, રાંધેલું ધાન્ય, દુર્ગંધવાળા પદાર્થો, વગેરે પોચો ખોરાક ખાય છે. તેની ચાંચ કઠણ ને અણીદાર હોવાથી મૂએલાં જાનવરો સહેલથી કોચી ખાય છે. તેની ધારવાળી દાઢોથી તે ખોરાકને કાપીને ચાવ્યા વગર ખાય છે. તેના તીણા નખ પણ ખોરાક મેળવવામાં ઉપયોગી છે.

કાગડાનો સ્વભાવ. (૧) કાગડાની જાત બહુ સંપીલી છે, તેથી જથામાં રહે છે. એક કાગડો બોલે કે બધા એકઠા થઈ બોલે છે. કોઈ બીજું પ્રાણી તેને પજવે કે બધા એકઠા થઈ તેનો બચાવ કરે છે. (૨) કાગડો બહુ ચંચળ પ્રાણી છે. તેને મારવા માટે જરા પણ ઇસારો કરીએ તેટલામાં ઝટ ઉડી જાય છે, ને પકડાતો નથી. દાવ પેચથી પણ ક્વચિતજ પકડાય છે. (૩) કાગડો પક્ષીનાં ઇંડાં તથા નાનાં બચ્ચાંને મારી ખાય છે, તેથી તે શિકારી પ્રાણી ગણાય છે. (૪) કાગડામાં લુચ્ચાઇનાં લક્ષણ હોય છે. તે આપણી પાસેથી પણ પોતાનો ખોરાક લાગ વખત

થઈ જાય છે. (૫) કાગડા ગંદી જગ્યાએથી ખોરાક મેળવે છે, તો પણ તે બહુ ચોખ્ખા રહે છે. કેટલીક વખત તે પાણીમાં નહાય છે. ને ચાંચ ધસે છે.

ઉત્પત્તિ કાગડાની માદાને કાગડી કહે છે. તે આખે શરીરે કાળી હોય છે. તે વિયાય છે ત્યારે બે ઇંડાં મૂકે છે, ઇંડાં જ્યારે સેવાય છે ત્યારે માંહેથી બે બચ્ચાં નીકળે છે. એ બચ્ચાં જ્યાં સુધી ઉડતાં શીખે છે ત્યાં સુધી બીજાં પક્ષીઓથી કાગડી તેમનું રક્ષણ કરે છે, ને ખોરાક લાવી ખવરાવે છે. બીજાં પક્ષી કરતાં કાગડા ઘણા વરસ જીવે છે. શ્રાધ્ધપક્ષમાં હિંદુ લોક તેને વાસ નાંખે છે.

મનોયત્ન.

કાગડાની ચાંચ વિષે શું જાણો છો.

કાગડાને બચાવ કરવા માટે ઇશ્વરે કયું સાધન આપ્યું છે ?

કાગડાના સ્વભાવ વિષે શું જાણો છો.

કાગડાની ઉત્પતિ વિષે સમજાવો.

કાગડાના ડોકામાં શું શું હોય છે ?

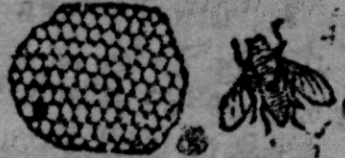
પાઠ ૨૨ મો. મધમાખી.

સાહિત્ય. મધપુડો, મીણ, મધ, ને મધમાખી કે તેનું ચિત્ર.

જાણીતી બાબત.

આપણે જાણીએ છીએ કે મધ ગળ્યું લાગે છે, ને તે મધપુડામાંથી નીકળે છે. મીણ પણ મધપુડામાંથી નીકળે છે. તે દેખતાશી પીંગળુ તથા કાળું એવું છે. પરમાં જે માખી ઉડે છે તેમને બે પાંખો હોય છે.

અજાણી બાબત.



મધમાખી. માખી ઘણી જાતની હોય છે. કેટલીક ઘરમાં ઉડે છે. તેને સાધારણ રીતે માખી કહે છે. કેટલીક માખી મધપૂડા બનાવે છે. માટે તેમને મધમાખી કહે છે. મધમાખી સાધારણ માખીને મળતી પણ મોટી હોય છે.

મધમાખીની જાત. મધ બનાવનારી માખી ત્રણ જાતની હોય છે. (૧) કેટલીક મધમાખી સાધારણ માખીથી કંઇક નાની હોય છે. તે ઝાડના પોલાણ ભાગમાં પોતાનો પૂડો બનાવે છે. (૨) કેટલીક મધમાખી સાધારણ માખીથી કંઇક મોટી હોય છે (૩) એક જાતની મધમાખી ભમરીના જેવી મોટી હોય છે, તેને ભમરીયા માખી કહે છે.

મધમાખીના શરીરની રચના. મધમાખીના શરીરમાં ડોકું, ધડ, ને પગ, એ રીતે ત્રણ ભાગ હોય છે. તેના ડોકામાં સૂંઢ, આંખો ને માથું હોય છે, તેનું માથું આપણી પેઠે બધી મેર ફરી શકતું નથી. સુંઢ–જેમ પક્ષીને હોઠોને બદલે ચાંચ હોય છે. તેમ મધમાખીને અણીદાર સૂંઢ હોય છે. એ સૂંઢ તેને ખોરાક મેળવવા તથા બચાવ કરવાનું સાધન છે. આંખો–માખીના ડોકાના આગલા ભાગમાં જે આંખો હોય છે, તે વડે તે જુએ છે માખીને રાતે બીલકુલ સૂઝતું નથી. પાંખો–મધમાખીને જે પાંખો હોય છે, તે વડે તે ઉડીને એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે જઇ શકે છે. શરીર–સૂક્ષ્મદર્શક કાચવડે જોવાથી માખીના શરીરપર ઝીણાં ઝીણાં વીંગડાં જણાય છે. એ વીંગડાંવડે તેનું રક્ષણ થાય છે. પગ–મધમાખીને છ પગ હોય છે. તેના પગપર સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રવડે જોવા-

થી ઝીણા ઝીણા વાળ જણાય છે. માખી જ્યારે કોઈ વસ્તુ ઉપર બેસે છે, ત્યારે તે વાળવડે તેને પકડે છે. તે પોતાના આગલા બે પગવડે શરીરના આગલા ભાગનો, ને પાછલા બે પગવડે પાછલા ભાગનો મેલ સાફ કરીને ચોખ્ખી રહે છે.

માખીનું રહેઠાણ મધમાખી પોતાને રહેવાને મધપૂડો બનાવે છે, તે પોતાનો મધપૂડો ઝાડની ડાળીમાં કે જ્યાં બીજા જનાવરો આવી ન શકે, તેવે ઉંચે ઠેકાણે બનાવે છે.

મધપૂડાની રચના. મધપુડામાં જોવાથી તેમાં બે ભાગ જણાય છે. (૧) ડાળી સાથે વળગેલો ઘોળાશપર ભાગ, ને (૨) નીચેનો ભાગ. પહેલાને બાંધલું, ને બીજાને પૂડો કહે છે. બાંધલામાં પોતાનો ખોરાક ભરી રાખે છે, ને પૂડામાં ઈંડાં મૂકે છે. મધપૂડામાં ચારે તરફ નાનાં નાનાં ઘણાં કાણાં હારબંધ હોય છે. તે સઘળાં કાણાં એક સરખાં, ને સમબાજુ ષ-ટકોણ આકારનાં બનાવે છે મધમાખી એવી તો ચોખ્ખી છે કે તેના પૂડા ઉપર જરા પણ ડાઘ લાગવા દેતી નથી.

મધમાખીના વર્ગ. મધમાખીના દરેક ટોળામાં એક મોટી માખ હોય છે. તેને રાણી કહે છે. ટોળાની સઘળી માખી તેના તાબામાં રહે છે, ને હુકમ પ્રમાણે વર્તે છે. રાણી સિવાયની માખીમાં કેટલાક નર હોય છે. નર સિવાય બાકીની માખી કામ કરનારી ગણાય છે. એ રીતે દરેક ટોળામાં રાણી, નર, ને કામ કરનારી માખી હોય છે.

મધમાખીના ટોળામાં કામની વહેંચણી. (૧) મધપૂડામાં કામ કરનારી માખી મધપૂડો બનાવવાનું તથા ખોરાક લાવવાનું કામ કરે છે. મધપૂડાનાં સઘળાં ખાનાં આ માખીઓ બનાવે છે. (૨) મધમાખીના ટોળાના નર કંઇ પણ કામ કરતા નથી. તે સુસ્ત હોય છે. (૪) ટોળાની રાણી

માત્ર ઇંડાં મુકવાનું કામ કરે છે. એ રીતે કામની વહેંચણી કરેલી હોય છે.

મધમાખીનો સ્વભાવ. (૧) મધમાખી પોતાના ટોળામાં સંપ-સંપીને રહે છે. તે માંહો માંહે કોઇ દિવસ લઢતી નથી. જો બીજું જનાવર તેમને છેડે કે મધપૂડાને ઇજા કરે, તો સઘળી એકદમ તેના ઉપર તૂટી પડે છે. એની સૂંઢમાં ઝેરી ડંખ હોય છે, તે વતી કરડીને પોતાનો તથા પૂડાનો બચાવ કરે છે. આ ઉપરથી મધમાખીની જાત સંપીલી ગણાય છે. (૨) મધમાખી પોતાનું વહેંચેલું કામ જરા પણ આળસ કર્યા વગર કરે છે. તે જરા વાર નકામી બેસી રહેતી નથી, તેથી તે ઉદ્યોગી ગણાય છે. (૩) મધમાખી પોતાનો ખોરાક અગાઉથી ચિંતા રાખીને ભરી મૂકે છે.

મધમાખીનો ખોરાક. મધમાખીના ટોળામાં કામ કરનારી માખી ફૂલમાંથી પોતાની સૂંઢવડે મધ કરવાના પદાર્થો તથા ઝીણી રજ (પરાગ) લાવે છે. મધમાખીઓ એ પદાર્થને ખાઇને તેનું મધ તથા મીણ બનાવે છે. મીણવડે પોતાનો મધપૂડો બનાવે છે, ને મધ ભરી રાખે છે. એ મધ તેનાં બચ્ચાં, નર, ને રાણીના ખોરાક તરીકે ઉપયોગમાં આવે છે.

ઉપયોગ. મધપૂડાનું મધ તથા મીણ માણસોને ઉપયોગી છે. તેથી કેટલાક લોકો માંખીને ઉરાડી મૂકી તેના પૂડાને તોડી લે છે. પછી મધપૂડાના ખાંધલાને નીચોવીને તેમાંથી મધ કાઢી લે છે, ને પૂડાને ઉકાળીને મીણ બનાવે છે. મધ ખાવાના તથા દવાના ઉપયોગમાં આવે છે. મધ લેવા માટે કેટલાક લોક તેની રાણીને પકડી લે છે, એટલે બીજી માખી ઉડી જાય છે. ઘી તેલ, વગેરેની પેઠે ચોકખું મધ સળગે છે. મધ તથા મીણ પ્રાણીજ પદાર્થ ગણાય છે. ઘીની પેઠે મધ તથા મીણ મોંઘું વેચાય છે.

મધમાખીની ઉત્પત્તિ. ઉપર કહ્યા પ્રમાણે ટોળાની રાણી મધ-

પૂડામાં ખાનાં પ્રમાણે ઈંડાં મૂકે છે. રાણીના ખાનામાં રાણીનાં, નરના ખાનામાં નરનાં ને કામ કરનારી માખીના ખાનામાં કામ કરનારી માખીનાં, એ રીતે ત્રણ જાતનાં ઈંડાં મૂકે છે, એ ઇંડાં રાઈના દાણા જેવડાં મોટાં ને ધોળાં હોય છે. ઈંડાં મૂકયા પછી ખાનાંનાં મ્હોં બંધ કરી દે છે.

રાણીનું ઈંડાં મૂકવાનું કામ પૂરૂં થાય છે ત્યારે પેલા નર મરી જાય છે. એ ઈંડાં સેવવાનું કામ મધપૂડામાં કામ કરનારી માખીઓ કરે છે. કેટલેક દહાડે ઈંડાંમાંથી ઇયળ ઉત્પન્ન થાય છે. એ ઇયળ પોતાની આજુબાજુએ કોશેટા જેવું ઘર બનાવી કેટલાક દહાડા લગી તેમાં રહે છે જ્યારે ઇયળમાંથી માખી થાય છે ત્યારે ખાનાનું મ્હોં સૂંઢવડે ઉઘાડીને માંહેથી બહાર નીકળે છે કેટલીક મુદત પૂડાનું મધ ખાઈને તે મોટી થાય છે, ત્યારે મોટી માખીઓ ઉડી જઈને બીજે ઠેકાણે નવો પૂડો બનાવે છે.

જ્યાં ઝાડનો જથ્થો વધારે હોય છે ત્યાં મધપૂડા ઘણા હોય છે; કારણ કે ઝાડનાં ફુલમાંથી તેમને પોતાનો ખોરાક મેળવવો સહેલો પડે છે. યુરોપખંડમાં મધનો મોટો વેપાર ચાલે છે, તેથી ત્યાંના લોકો મોટા મોટા બાગ બનાવી તેમાં ફુલવાળાં ઝાડ ઉછેરે છે, ને માખીઓને પાળે છે. એ માખીઓ બાગમાં બનાવી રાખેલાં મકાનમાં મધપૂડા બાંધે છે. મધ જ્યારે તૈયાર થાય છે ત્યારે રાણીને પકડી લે છે, એટલે બીજી માખી ઉડી જાય છે. પછી તેમાંનું મધ પૂડો ભાંગી ન જાય તેવી રીતે સંચાવડે કહી લે છે મધ કાઢી લીધા પછી પેલા પૂડાને અસલ ઠેકાણે મેલીને તે ઉપર રાણીને મૂકે છે, એટલે બધી માખી આવીને ફરીથી તેપર પોતાનું કામ શરૂ કરે છે. એ રીતે તેમનાં ઈંડાંનો નાશ ન થવાથી માખીઓનો જથાબંધ વધારો થાય છે. આપણે અહીં તે પ્રમાણે કરવામાં આ-

વે તો ત્યાંના કરતાં પણ મધની પેદાશ વધારે થાય.

મનોયત્ન.

મધમાખીના ટોળામાં કામની વહેંચણી કેવા પ્રકારની છે?
મધમાખી મધ શી રીતે તૈયાર કરે છે?
ખોરાક મેળવવા તથા બચાવ માટે તેને ઇશ્વરે શું આપ્યું છે?
મધમાખીના સ્વભાવ વિષે શું જાણો છો.
મધમાખી તથા મધની પેદાશ શી રીતે વધારી શકાય!

પાઠ ૨૩ મો. શરીરનાં મુખ્ય હાડકાં.

સાહિત્ય—હાડપિંજર અથવા તેનું ચિત્ર

જાણીતી બાબત.

આપણે બીજા ધોરણના ૨૬ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે ટેકું, ધડ, ને હાથ પગ, એ ત્રણ માણસના શરીરના મુખ્ય ભાગ છે. હાથ તથા પગમાં ત્રણ મુખ્ય ભાગ છે. હાથમાં ભુજા, હાથ ને પંજો, એ ત્રણ મુખ્ય છે, અને પગમાં સાથળ, નળો, ને પંજો છે.

અજાણી બાબત.

હાડકાં હાથ, પગ, છાતી, વાંસો, માથું વગેરે ઠેકાણે દાબી જોવાથી કઠણ જણાય છે. તેનું કારણ શરીરમાં આવેલાં હાડકાંને લીધે છે. એ બધાનું સામટું નામ હાડપિંજર છે. હાડકાંનું કામ શરીરના માંસવાળા ભાગોને મજબુતી તથા ટેકો આપવાનું છે. જુદાં જુદાં પ્રાણીઓના આકાર જુદા જુદા હોય છે, કારણ કે તેમના હાડપિંજરની રચના જુદી જુદી છે. અવયવોના સંબંધમાં વિચાર કરીએ તો માણસ અને બીજાં

પ્રાણીઓનાં હાડપિંજર એકજ પાયા ઉપર બંધાએલાં છે; કારણ કે સઘળાં પ્રાણીઓને ઘણું કરીને અવયવોનાં જોડકાં હોય છે જેમ કે–બે હાથ, બે પગ, બે આંખો, બે ખભા, બે કાન, વગેરે. હાથને બદલે પશુઓને આગલા બે પગ અને પક્ષીઓને પાંખો હોય છે

ડોકાનાં મુખ્ય હાડકાં. આપણે જાણીએ છીએ કે ડોકાના ભાગમાં માથું, કપાળ, કાન, આંખો, નાક, મ્હોં, વગેરે આવેલું છે માથું–માથાની અંદર પોલી પેટી જેવી ખોપરી છે. એ આઠ હાડકાં એક બીજા સાથે સજ્જડ જોડાઇને બનેલી છે. ચ્હેરો–ડોકાના આગલા ભાગને ચ્હેરો કહે છે, તેમાં ૧૪ હાડકાં છે. એમાંનાં કેટલાંક હાડકાંની રચના એવી છે કે તેમના જોડાવાથી તેમની વચમાં આંખોના ગોખલા બને છે. એ ગોખલામાં આંખો રહેવાથી તેનું રક્ષણ થાય છે. તેના ઉપલા ભાગમાં કપાળનું પહોળું હાડકું આવેલું છે. ગોખલાની વચ્ચે નાકનું. ને બાજુબાજુએ ગાલનાં હાડકાં આવેલાં છે. ખોપરીની પેઠે ચ્હેરાનાં હાડકાંને ગતિ કરવાની નથી; માત્ર મ્હોંનું નીચેનું જડબું ગતિ કરનાર છે. એને ઉપલા જડબા સાથે પાછલા ભાગ આગળ મજાગરાથી જડેલું છે.

ધડનાં હાડકાં. શરીરમાંથી ડોકું ને હાથ પગ લઇ લેતાં બાકી રહેલો ભાગ ધડ ગણાય છે ધડના પાછલા ભાગમાં બરડાની વચમાં લાંબી કરોડ આવી છે, તે આખા શરીરને આધાર આપનાર થાંભલા જેવી છે, એ કરોડ એક સળંગ હાડકાની નથી, પણ નાનાં નાનાં ૨૬ હાડકાં જોડાઇને આખી નળી જેવી બનેલી છે. બોચી આગળ કરોડ નળીનાં સાત હાડકાં જોડાઇને ગરદન નળી બનેલી છે તેના ઉપર માથું રહે છે ગરદન નળીની નીચે કરોડ નળીનો બીજો ભાગ ૧૨ હાડકાં જોડાઇને બનેલો છે. તે દરેકમાંથી બન્ને બાજુ તરફ એક એક હાડકું

નીકળીને આગળ આવેલું છે, તેઓને પાંસળીઓ કહે છે. એ પાંસળીઓનાં બાર જોડકાંથી બનેલાં પાંજરાને છાતી કહે છે. પાંસળીઓ છાતીની વચગાંના હાડકા સાથે જોડાએલી છે; નીચેના બે પાંસળીઓ છૂટી હોય છે. વચગાંની પાંસળીઓ કદમાં મોટી ને વધારે નક્કર હોય છે. કરોડના નીચેના ભાગમાં બીજાં પાંચ હાડકાંની ત્રીજી નળી છે. તે ભાગને આપણે કેડ કે કમર કહીએ છીએ. કમર નળીની નીચે પાંચ હાડકાં સંધાઇને બનેલી એક, અને તેની નીચે ચાર હાડકાં સંધાઇને બનેલી બીજી, એમ બે નળીઓ હોય છે. તે નળીઓનાં હાડકાં બાળકોને છૂટાં હોય છે, પણ મોટી ઉમરે જોડાઇને એકગેક થઇ જાય છે.

હાથ તથા પગનાં હાડકાં. આગળ જણાવ્યા પ્રમાણે હાથના (ભુજા, હાથ, ને પંજો) ત્રણ, અને પગના (સાથળ, નળો, ને પંજો) ત્રણ મુખ્ય ભાગ છે. હાથ તથા પગની રચના લગભગ સરખી છે, પણ તે દરેકને જુદું જુદું કામ કરવાનું છે. હાથને વળવાપણું, સહેલાઇથી ઉતાવળે હાલચાલ કરવી, મજબૂત પકડવાપણું, ને સ્પર્શ, એ ચાર મુખ્ય કામ કરવાનાં છે. એટલા માટે કાંડાનાં હાડકાં નાનાં ને આંગળીઓનાં મોટાં હોય છે. આંગળીઓની સામે પકડવાને માટે અંગુઠો રાખેલો છે. પગનું કામ શરીરને મજબૂતી તથા ટેકો આપવાનું છે, તેથી તેનાં હાડકાં જાડાં, ભારે, ને દેખાવમાં કદરૂપાં છે, પગનો અંગુઠો આંગળાંની સાથે જોડાએલો છે, કારણ કે તેને પકડવાનું કામ કરવું પડતું નથી. હાથ—ભુજામાં એક, હાથમાં બે, કાંડામાં આઠ, હથેળી પાંચ, આંગળીઓમાં ત્રણ ત્રણ, ને અંગુઠામાં બે, એ પ્રમાણે બન્ને હાથમાં હાડકાં છે. પગ—સાથળમાં એક, નળામાં બે, ઘૂંટીમાં સાત, પંઝામાં (પાવલામાં) પાંચ, આંગળીઓમાં ત્રણ ત્રણ, ને અંગુઠામાં બે, એ રીતે દરેક પગમાં હાડકાં હોય છે.

એ સિવાય ઢીંચણ ઉપર એક જુદું હાડકું હોય છે તેને ઢાંકણી કહે છે.

ઉપર પ્રમાણે શરીરનાં હાડકાં સાથે ગળા વગેરેનાં હાડકાં મળીને દરેક માણસના શરીરમાં ૨૪૬ હાડકાં હોય છે. હાડકાં રંગે ધોળાં, કઠણ, ને મજબૂત હોય છે. માણસના મૂડદાને બાળે છે ત્યારે હાડકાં બળી જઈને કળી ચૂના જેવી રાખ પડી રહે છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે હાડકાં ચૂનો તથા સરેસ મળીને બનેલાં છે. પ્રાણી જ્યારે નાનાં હોય છે ત્યારે તેનાં હાડકાં નાનાં હોય છે; પછી તે જેમ જેમ મોટાં થાય છે તેમ તેમ તેનાં હાડકાં પણ અમુક મુદત સુધી વધીને મોટાં થાય છે.

હાડકાંનો ઉપયોગ. (૧) જો આપણા શરીરમાં ઈશ્વરે હાડકાં બનાવ્યાં ન હોત તો કમળાની પેઠે શરીર ટટાર રહી શકત નહિ, પણ સગળું શરીર રેતીની ઢગલી જેવું રહેત; અને આવો આકાર પણ દેખાત નહિ. (૨) ખોપરી, મ્હેરો, છાતી, વગેરે ઠેકાણાનાં હાડકાં તેની અંદર આવેલા શરીરના બીજા ભાગોનું રક્ષણ કરે છે. (૩) કેટલાંક પ્રાણીઓનાં હાડકાં ચપ્પુના હાથા, રમકડાં, વગેરે બનાવવામાં તથા ખાતરમાં ઉપયોગી છે. હાથીનાં હાડકાં હાથીદાંત તરીકે વપરાય છે.

મનોયત્ન.

માણસ તથા બીજાં પ્રાણીનું હાડપિંજર તેમને શું કામનું છે?

દરેક હાથમાં જુદે જુદે ઠેકાણે કેટલાં કેટલાં હાડકાં છે?

હાથનાં આંગળાંની સામે અંગુઠો કેમ રાખ્યો છે?

કરોડ નળીનાં હાડકાં વિષે શું જાણો છો?

પગનાં હાડકાંને શું કામ કરવાનું છે?

પાઠ ૨૪ મો. સાંધા.

સાહિત્ય—હાડપિંજર અથવા તેનું ચિત્ર.

જાણીતી બાબત.

આપણે જાણીએ છીએ કે હાથ, પગ, ડોકું, તથા કરોડને મરજી પ્રમાણે વાંકાં વાળીએ છીએ. ધડ ઉપર ડોકું રહેલું છે. પગ પણ ધડની સાથે સંધાએલા છે.

અજાણી બાબત.

સાંધા—હાથ, પગ, કમર, ડોકુ, આંગળાં, વગેરેને કામ કરતી વખતે ઊંચું નીચું કે આડાઅવળી વાળીએ છીએ. શરીરના એ ભાગોમાં આવેલાં હાડકાં એક બીજા સાથે જોડાએલાં છે તે ઠેકાણાને સાંધા કહે છે. એવા સાંધા દરેક પ્રાણીના હાડપિંજરમાં હોય છે.

(૧) હાડપિંજરમાં જે હાડકાંને ગતિ કરવાની નથી, તેવાં બે હાડકાંની વચ્ચે છૂટા સાંધાની જરૂર નથી. એવાં હાડકાંને એક બીજા સાથે કરવતીના દાંત જેવા અવળા સવળી ખાંચાવડે સજ્જડ બેસાડેલાં છે. જેવાં કે—ખોપરી, અને ચ્હેરાનાં હાડકાં.

(૨) હાથપગનાં હાડકાંને ઘણી ગતિ કરવી પડે છે, તેથી તેમની સંખ્યા વધારે છે. વળી તેઓને એક બીજા સાથે ખાસ ગોઠવણીથી જોડેલાં છે. જે ઠેકાણે બન્ને હાડકાંને ગતિ કરવાની હોય છે તે ઠેકાણે તેમની ખાસ રચના કરેલી છે જેમકે—મુઠી વાળીને ઉઘાડાય છે, પગ તથા હાથ વાંકા ને સીધા કરાય છે, કાંડું તથા આંગળાં વળી શકે છે, વગેરે. આવા સાંધાને મજાગરાના સાંધા કહે છે, જેવા કે—કોણી, કાંડું, આંગળીઓ. ઢીંચણ, ઘુંટી વગેરેના સાંધા. અંગુઠાના સાંધાની રચના ખાસ

એવી છે કે આંગળીઓની પેઠે આગળ તથા પાછળ ગતિ કરે છે. એટલું-જ નહિ પણ તે બધી બાજુએ જઈ શકે છે.

(૩) આપણા શરીરના ખભા, કગર, સાથળ, વગેરે ઠેકાણાના સાંધા ઉપરના સાંધાથી જુદાં હોય છે. એવા સાંધામાં જે હાડકાને ગતિ કરવાની હોય છે ત્યાં તેને છેડે ગોળ ઉપસેલો ભાગ ધાવણીના ગોળા જેવો હોય છે. જેના ઉપર તેને ફરવાનું હોય છે તેમાં પ્યાલાના ઘાટનો ખાડો હોવાથી પેલો ઉપસેલો ભાગ સજ્જડ બેસી રહે છે, તેથી તે સહેલથી ગતિ કરી શકે છે. આવા સાંધાને ચણીઆરાના સાંધા કહે છે. જેમકે—ખભા, સાંથળ, વગેરે. સાપના શરીરમાં તેવા ઘણા સાંધા છે.

(૪) ગરદન ઉપર ગળું આમ તેમ ફરે છે. ખોપરીના હાડકાનો નીચલો ભાગ, અને કરોડ નળીની ઉપરની ગરદન નળીનો ઉપલો છેડો એ બે મજાગરાના સાંધાવડે સંધાએલા છે. એ સાંધાવડે ડોકું છાતી સાથે ઊંચું નીચું થાય છે ગરદન નળીના બીજા હાડકામાં ઘંટીના ખીલા જેવા હાડકા ઉપર આ સાંધો આવેલો છે, તેથી ડોકું ખભાની બન્ને તરફ ફરી શકે છે. એવો બેવડો સાંધો કમરમાં પણ છે. એ સાંધાને ખીલાના સાંધા કહે છે.

ઉપર જે સાંધાની વાત કરી, તેમાં મજાગરાના સાંધા બીજા સાંધા કરતાં શરીરમાં વધારે હોય છે. સાંધાનાં હાડકાં એક બીજાથી ખસી ન જાય, માટે તેમને સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળા બંધનવડે બાંધેલાં છે. સંચાઓના સાંધા સાથે આ સાંધાને સરખાવીએ તો જણાશે કે ઘસારાની જગ્યાના સાંધા ઘણાજ સુંવાળા કે લીસા રાખે છે, વળી સાંધાઓમાં ઘસારો ન થાય તેટલા માટે સંચાઓમાં તેલ ઉંજે છે. આપણા શરીરના સાંધાઓમાં પણ તેવી રીતે દરેક સાંધા ઉપર એક કોથળી જેવું હોય છે, તે

તેલી ભાગ ઉત્પન્ન કરી તેમાં ઉંજે છે. આ તેલને સાંધાનું તેલ કહે છે.

સાંધાનો ઉપયોગ.—જો આપણા શરીરના હાડપિંજરમાં સાંધા ન હોત તો ઝાડના થડની પેઠે સજ્જડ રહેત, ને હીલચાલ ન થવાથી આપણું શરીર નકામું થાત. વળી શરીરના જુદા જુદા અવયવોને જેવું જેવું કામ કરવાનું હોય છે, તેવા તેવા સાંધા ઈશ્વરે બનાવ્યા છે. આ ઉપરથી સમજાશે કે આપણા ઉપર ઈશ્વરનો કેટલો બધો ઉપકાર છે!

મનોયત્ન.

આપણા શરીરમાં ચણીઆરાના સાંધા કયાં છે?

સાંધાઓ જુદી જુદી જાતના શા માટે બનાવ્યા છે?

સાંધાનાં હાડકાં કેમ ખસી જતાં નથી?

ઘસારો પાછો થવા માટે સાંધાની રચના કેવી કેવી કરી છે?

સાંધાને તેલી પદાર્થ શી રીતે પૂરો પડે છે?

પાઠ ૨૫ મો. માંસના લોચા.

જાણીતી બાબત.

પાછલા બન્ને પાઠમાં હાડપિંજર તથા સાંધાઓની વાત આવી ગઈ છે. સાંધાઓથી હાડકાં ગતિ કરે છે, પણ એ હાડકાંને ગતિ આપનાર કોણ છે, તે વિષે વિચાર કરીએ.

અજાણી બાબત.

માંસના લોચા. આપણું હાડપિંજર સાંધાઓવાળો નક્કર સંચો છે. તેમાં ઘણી જાતની ગતિ ઉત્પન્ન થાય છે. આપણા ભુજાના વચલા ભાગને બીજા હાથવડે મજબુત પકડીને કોણીમાંથી હાથ વાળીને ખભે

અડકાડીએ, તો ભુજાની વચમાં જે વસ્તુ આપણા હાથને ફૂલતી જણાય છે. તે માંસનો લોચો છે. આપણા શરીરની ઉપરથી ચામડી ઉતરડી લેવાથી નીચે રાતું માંસ દેખાય છે. માંસ ખરેખરૂં લાલ હોતું નથી, પણ તેમાં લોહી હોવાથી રાતું જણાય છે. જો તેને પાણીથી ધોવામાં આવે તો તેનો રાતો રંગ જતો રહી ધોળાશપર દેખાય છે. આપણા શરીરમાં ગતિ કરવાનું કામ માંસના લોચા કરે છે, જે ભાગને વધારે ગતિ કરવી પડે છે તે ભાગમાં માંસનો લોચો જાડો, મોટો ને મજબુત હોય છે. શરીરમાં એવા લોચા લગભગ પાંચસો છે, તેમાં કેટલાક લોચા હાડકાંની ઉપર, કેટલાક બે હાડકાંની વચમાં, ને કેટલાક ચામડી તથા હાડકાંની વચમાં છૂટા રહેલા છે.

માંસના લોચાનું બંધારણ. માંસના લોચાનો આકાર સૂતરની કોકડીના જેવો વચમાંથી જાડો ને છેડાએથી પાતળો હોય છે. એ આખો લોચો બીજા નાના નાના ઘણા લોચા (બંડલો) જોડાઇને બનેલો હોય છે. એ લોચાનો મધ્ય ભાગ જાડો ને નક્કર હોય છે. સામાન્ય રીતે માંસના લોચા બે હાડકાંને લાગેલા હોયછે. તેમાંનું એક હાડકું ખસે નહિ એવું, ને બીજું તેનાવડે ગતિ કરનારૂં હોય છે. એ લોચા હાડકાં સાથે મજબૂત બંધનવડે બન્ને છેડેથી બંધાએલાને વચમાંથી છૂટા હોય છે.

માંસના લોચા સ્થિતિ સ્થાપક છે. હાથને કોણીમાંથી વાળીએ છીએ ત્યારે ભુજાપરનો લોચો સંકોચાઇને ફૂલતો જણાય છે, ને જ્યારે હાથને લાંબો કરીએ છીએ ત્યારે લાંબો થતો જણાય છે. પગના નળાની પાછળનો લોચો પણ એજ રીતે જણાય છે આ ઉપરથી જણાય છે કે માંસના લોચા સ્થિતિસ્થાપક છે. બુચ, રૂ, કે ઉન જેવા પદાર્થો દબાવ્યાથી

સંકોચાય છે. ને દબાણ લઈ લેવાથી પાછા હતા તેવા થાય છે. માંસના લોચા પણ દબાણથી સંકોચાઇને ટૂંકે છે. અને દબાણ લઈ લેવાથી પાછા હતા તેવા થાય છે. આ ગુણને લીધે તે સઘળી જાતની ઉતાવળી કે ધીમી ગતિ કરવાને લાયક છે. જો એ ગુણ તેમાં ન હોત તો નિરૂપયોગી થાત.

માંસના લોચાની જરૂર. આપણે જ્યારે કંઇ કામ, કસરત, કે ડ્રિલ કરીએ છીએ ત્યારે આપણા હાથ, પગ, વગેરેના લોચા હાલતા જણાય છે. હાથ અથવા પગના લોચાને તે ઠેકાણે સજ્જડ બાંધી દઇને ચાલવા કે કામ કરવા જઇએ તો બીલકુલ થઇ શકે નહિ. ખાતી વખતે જડબાંના લોચા પણ હાલતા જણાય છે. આજુબાજુએ જોતી વખતે આંખોના ડોળાને પણ એજ ફેરવે છે, આ બધા ઉપરથી જણાયછે કે હાલવા ચાલવાની, બોલવાની, ખાવાની, કામ કરવાની, વગેરે હરકોઇ પ્રકારની શરીરની સઘળી ક્રિયાઓ માંસના લોચા વડેજ થાય છે.

માંસનો લોચો ઇંદ્રિય છે. (૧) આપણી હથેળીમાં માંસના લોચા છે. તે વડે કોઇ પદાર્થને દાબતાં તે પોચો કે કઠણ માલૂમ પડે છે. (૨) હાથમાં કોઇ વસ્તુ ઉછાળી જોવાથી તે ભારે કે હલકી જણાય છે. તેજ પ્રમાણે માથા ઉપર અથવા શરીરના હરકોઇ ભાગવડે કોઇ વસ્તુ ઉપાડી જોવાથી તેનું વજન જણાય છે. (૩) જીભ પણ માંસનો લોચો છે. તેને પકડી રાખીશું તો બોલાતું નથી, માટે જણાય છે કે જીભમાં રહેલો માંસનો લોચો બોલવાનું કામ કરે છે. ઉપરની હકીકતથી જણાય છે કે વસ્તુઓના વજનનું ભાન માંસના લોચાથી થાય છે; તેથી તે છઠ્ઠી જ્ઞાનેંદ્રિય મનાય છે.

કસરતની જરૂર. (૧) સુથાર, લુહાર, સોની, વગેરે હાથવડે મ-

જૂરી કરનાર લોકોના હાથના લોચા બહુ મોટા ને મજબૂત હોય છે. (૨) મલ્લ વગેરે કુસ્તી કરનાર તથા ખેડુત વગેરે મજૂરી કરનાર લોકોના શરીરના બધા લોચા બેસી રહેનાર લોકોના લોચા કરતાં બહુ મજબૂત હોય છે. ઉપરની હકીકતથી સમજાશે કે માંસના લોચા મહેનતથી મજબૂત થાય છે, એટલે કસરત (મહેનત) કરવાની દરેક માણસને જરૂર છે.

માણસની પેઠે દરેક પ્રાણીના શરીરમાં માંસના લોચા હોય છે, તેવડે તે પોતાને જોઈતી સઘળી ક્રિયા કરી શકે છે.

મનોયત્ન.

માંસના લોચાનો આકાર તથા રચના કેવી છે ?

શરીરમાં માંસના લોચાની શી જરૂર છે ?

માંસના લોચાને જ્ઞાનેંદ્રિયમાં શાથી ગણાય છે ?

માંસના લોચાનો હાડકાં સાથે કેવી રીતે સંબંધ છે ?

પાઠ ૨૬ મો. ચામડી.

સાહિત્ય. સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર.

જાણીતી બાબત.

આપણે જાણીએ છીએ કે શરીર ઉપર સઘળે ઠેકાણે ચામડી છે. ચામડી જ્યારે કપાય છે ત્યારે તેમાંથી લોહી નીકળે છે. ચામડીવડે ટાઢું કે ગરમ ને સુંવાળું કે ખડબચડું જાણી શકીએ છીએ. ચામડીને લીધે આપણા શરીરનાં માંસ તથા લોહીનું રક્ષણ થાય છે.

અજાણી બાબત.

ચામડી નરમ છે. આપણા શરીરપર ચામડીનું ઢાંકણ છે. શરીરનું

પરની ચામડીને ચપટીમાં પકડીને ખેંચવાથી તે વધતી માલૂમ પડે છે. હાથ, પગ, આંગળાં, વગેરે શરીરના અવયવો જ્યારે સાંધાંમાંથી વળે છે ત્યારે તે ઉપરની ચામડી ખેંચાઈને લાંબી થતી જણાય છે. જ્યારે એ સાંધા પાછા પોતાની મૂળ સ્થિતિમાં આવે છે ત્યારે ચામડી હતી તેવી જણાય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ચામડી સ્થિતિસ્થાપક ગુણવાળી છે. ચામડીમાં આ ગુણ ન હોત તો સાંધાઓ સહેલથી વળી શકત નહિ.

ચામડીનાં ત્રણ પડ હોય છે. આપણી ચામડીમાં ત્રણ પડ છે. (૧) સૌથી ઉપલું પડ.—જ્યારે આપણે દાઝીએ છીએ ત્યારે ફોલ્લો ઉઠે છે. એ ફોલ્લાંની ચામડી રંગ વગરની અને પારદર્શક હોય છે. દરેક માણસની ચામડીનું ઉપલું પડ એક સરખું હોય છે. તે અંદરના પડનું રક્ષણ કરે છે. તેને કાપવાથી અથવા તેમાં કંઈ ઘોચવાથી કંઈ દુઃખ થતું નથી. સાપ પોતાની ચામડીનું ઉપલું પડ દરેક વર્ષે ઉતારે છે. ચામડીના ઉપલા પડમાં જ્ઞાનતંતુઓ નથી, તેથી તેમાં કાંઈ થાય તો જણાતું નથી. (૨) વચલું પડ—આ પડ રંગવાળું હોય છે, તેમા તે જેવા રંગનું હોય તેવો રંગ માણસનો જણાય છે. એ પડ ઘણા રેસાઓ એક બીજા સાથે બહુ સજ્જડ જોડાઈને બનેલું છે. તે રેસાના વચમાં જ્ઞાનતંતુઓ છે, તેથી લાગવાની શક્તિ આ પડમાં હોય છે. જ્યારે તેમાં કોઈ વસ્તુ ઘોચાય છે ત્યારે દુઃખ થાય છે. (૩) અંદરનું પડ-ત્રીજા પડમાં લોહીની ઘણીજ ઝીણી નસો પાસે પાસે એક બીજા સાથે ગુંચાએલી છે. આ નસો એટલી તો સજ્જડ છે કે શરીરના કોઈ પણ ભાગમાં સોય ઘોચવાથી તેમાં લાગે છે, ને માંહેથી લોહી નીકળે છે. વળી એ પડમાં ચરબીના ઘણાંજ ઝીણાં પીંડ છે, તેમાં વાળનાં ગુંચળાં રહેલાં છે. એ ગુંચળાં કેટલેક (દાઢી, મૂછ, માથું, વગેરે) ઠેકાણે વધારે, ને

કેટલેક ઠેકાણે ઓછાં કે ઘણાંજ થોડાં હોય છે. એ ગુંચળાંના વાળ ત્રણે પડમાં થઈને છેક ઉપર આવે છે. ત્રીજા પડની લોહીની નસો તથા વચલા પડના જ્ઞાનતંતુ એવા સજ્જડ છે કે તેમાં દાખલ થયા સિવાય સોયવડે છેદ પડી શકતો નથી. પરસેવાની કોથળીઓ લોહીની નળીઓને વીંટાએલી હોય છે. એ કોથળીઓનાં મ્હોં ચામડીનાં ત્રણે પડની પાર બહાર આવેલાં હોય છે. ચામડીનાં ત્રણે પડ એક બીજા સાથે એવાં સજ્જડ રહેલાં છે કે તેમને સહેલાઈથી જુદાં પડાતાં નથી.

ચામડીમાં છિદ્રો હોય છે. સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રવડે જોવાથી ચામડીમાં ઘણાંજ બીંબડાં માલૂમ પડે છે. એ બીંબડાંમાં ઝીણાં ઝીણાં કાણાં હોય છે. તેમાં પેલી પરસેવાની કોથળીઓનાં મ્હોં હોવાથી તે વાટે શરીરમાંથી પરસેવો બહાર નીકળે છે. એક ચોરસ ઇંચ જગ્યાની ચામડીમાં એવાં લગભગ ૨૫૦૦ છિદ્ર હોય છે. એ લેખે ગણતાં માણસના શરીરપર ત્રીસથી સાઠ લાખ સુધી છિદ્રો હોય છે.

પરસેવો. ચામડીમાં આવેલી પરસેવાની કોથળીઓ લોહીની નળીઓમાંથી ઘસારાનો અમુક ભાગ લઈ લે છે. તે પેલાં છિદ્રો વાટે બહાર કાઢે છે. પરસેવાની દરેક નળીનું ગુંચળું લગભગ ૦ા ઇંચ લાંબું છે. જો આપણા શરીરની એવી બધી નળીઓને હારબંધ સાંધીએ તો તેમની લગભગ ૩૦ માઈલ લાંબી નળી થાય. એ પરસેવાની નળીઓ શરીરમાંનો બગડેલો ભાગ બહાર કાઢવાનું કામ કરે છે. માણસના શરીરમાંથી દરેક કલાકે લગભગ ૨ા શેરથી ૫ શેર સુધી પરસેવો બહાર નીકળે છે. શરીરની ગરમીને લીધે તેમાંનું પાણી વરાળ થઈ જતું રહે છે, તેથી આપણને જણાતું નથી. પરસેવો શરીરની ગરમીને સમતોલ રાખનાર છે. જ્યારે તાવ આવે છે ત્યારે ગરમી વધી જાય છે, પરંતુ પરસેવાને

લીધે જ્યારે ગરમી ઓછી થાય છે ત્યારે તાવ ઉતરી જાય છે. આપણે જ્યારે મહેનત કરીએ છીએ ત્યારે, અથવા તાપના વખતમાં એ કોથળીઓ પોતાનું કામ ઝડપથી કરે છે, ને વધારે પરસેવો બહાર કાઢીને શરીરની ગરમી સરખી રાખે છે. પરસેવાની નળીઓ શહેરની ગટરોના નળની પેઠે શરીરનો કચરો સાફ કરવાનું કામ કરે છે.

સ્વચ્છતા. આપણે ઉપર શીખ્યા કે પરસેવાની નળીઓનાં મ્હોં ચામડીની ઉપર આવેલાં છે. વળી શરીરમાંથી નીકળેલા મેલનું પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જવાથી તેમાંનો ચીકણો પદાર્થ ચામડી ઉપરજ રહે છે; માટે જો ચામડીનાં છિદ્રોને ધોઇને સાફ રાખવામાં ન આવે તો પરસેવાની નળીઓનાં મ્હોં બંધ થાય છે. આ ઉપરથી જણાશે કે દરેક માણસને ન્હાઇને ચામડી સાફ રાખવાની જરૂર છે. જે માણસો પોતાની ચામડી સાફ રાખતા નથી, તેમના શરીરમાંનો મેલ પરસેવા વાટે બહાર નીકળતો નથી; તેને લીધે તેમના શરીરપર ચામડીના દરેક રોગ (ખસ, ચાંદાં, ગુમડાં) પેદા થાય છે. દરેક માણસે પોતાની ચામડીને ખૂબ ધોઇને કપડાવડે લુંછીને સાફ રાખવી જોઇએ. મેલવાળાં કપડાં પહેરવાથી અગર મેલી જગામાં બેસવા ઉઠવાથી ઉપર બતાવ્યા મુજબ નુકશાન થાય છે.

મનોયત્ન.

ચામડીના કયા પડમાં લાગવાની શક્તિ છે?
લોહીની નળીઓ કયા પડમાં રહેલી છે?
શરીરનો કચરો સાફ કરવાનું કામ કોણ કરે છે?
ચામડીને સાફ રાખવાની શી જરૂર છે?
ચામડીના ઉપલા પડ વિષે શું જાણો છો.

પાઠ ૨૭ મો. ચામડાં.

સાહિત્ય—ચામડું તથા તેની ચીજો.

જાણીતી બાબત.

૨૬ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે આપણા શરીરની ચામડી છિદ્રાળુ, વાળવાળી, તથા ઘણા રેસાઓ ગુંથાઇને બનેલી છે. ચામડીનાં પડ એક બીજા સાથે ઘણી મજબુતાઇથી જોડાઇ ગએલાં છે. જોડા, પાકીટ, પાણીના મસક, ઘોડાનાં જીન, વગેરે ઘણો સામાન ચામડાંનો બને છે.

અજાણી બાબત.

ચામડી—જુદી જુદી જાતનાં પ્રાણીની ચામડી ઇશ્વરે તેમના રક્ષણ માટે વત્તી ઓછી જાડી બનાવેલી છે, જે પ્રાણીના શરીરનું રક્ષણ ઘણા વાળ, પીંછાં, કે રૂવાંથી થાય છે. તેમની ચામડી પાતળી હોય છે. માણસ તથા પક્ષીઓની ચામડી ઘણી પાતળી હોય છે. પશુઓની ચામડી તેમના કરતાં જાડી હોય છે. પશુઓમાં પણ ઘેટાં, બકરાં, સસલાં, વગેરે કરતાં ગાય, બળદ, ભેંસ, વગેરેની ચામડી ઘણી જાડી હોય છે. ચામડી જેમ જાડી હોય છે તેમ તે વધારે મજબુત ને ટકાઉ હોય છે, તેથી પશુઓની ચામડી ચામડાં બનાવવામાં વપરાય છે.

ચામડાં-મરી ગએલાં પશુઓની ચામડીને ચમાર લોકો ઉતરડીને માંસ, હાડકાં, ને નસોથી જુદી પાડે છે, તેને ખાળાં કહે છે. ખાળાં સાથે માંસ તથા લોહીનો ભાગ વળગેલો હોય છે; તેથી જો તેને રહેવા દઇએ તો સડી જવા માંડે છે; એટલા માટે ચામડાંને પકવવાની જરૂર છે. ચામડીમાં સરેસ જેવા પદાર્થો હોવાથી ભીલાં ચામડાં જેમ વાળીએ

તેમ વધે છે. ને કહોવાઈ જાય છે. જો આળાંને તડકે સૂકવવામાં આવે તો સરેસ જેવો ચીકણો પદાર્થ સુકાઈ જઈને સંકોચાય છે, ને તેથી તે સખ્ત અને જરડ થાય છે.

આમડાં પકવવાની રીત—ગામડામાં ચામડીઆ લોકો આળાંને પેઉ નાખીને તેની ઉપરની તરફ આકડાનું દૂધ લગાડે છે, એટલે વાળ ખરી પડે છે. પછી તે ચામડાંને બે માસ કુંડમાં નાખે છે. એ કુંડમાં બાવળ તથા આવળની છાલ, આકડાનું દૂધ, ને મીઠું નાખે છે; એટલે તેમના ગુણને લીધે ચામડાની અંદરનો ભાગ પોચો ને સહેલથી જુદો પડે તેવો થાય છે. કેટલેક વખતે તેમને બહાર કાઢીને અંદરનો ભાગ છોલી નાખી સાફ કરે છે; એટલે ચામડું તૈયાર થાય છે. પછી તેમને ટીપીને નરમ બનાવી વેચે છે. આપણા દેશમાં કેટલેક ઠેકાણે ચામડાં પકવવાનાં મોટાં મોટાં કારખાનાં છે.

(૧) ચામડાંનાં કારખાનાંમાં પ્રથમ આળાંને પાણીથી ધોઈ નાખી ચોખ્ખાં કરે છે. એવી રીતે ચોખ્ખાં થએલાં આળાંને ફટકડી તથા મીઠાના મિશ્રણવાળા પાણીમાં લગભગ ૧૫ દિવસ રાખી મૂકે છે, એટલે ચામડામાંનો સરેસ જેવો ચીકણો પદાર્થ પેલું મિશ્રણ ચૂસી લે છે, તેથી નરમ બને છે. આ ક્રિયાથી ચામડાંની ઉપરના વાળ પણ થોડા ખરી પડે છે. (૨) એવાં ચામડાંને ચોખ્ખા પાણીની ટાંકીઓમાં એક પખવાડીઆ સુધી પલાળી રાખે છે, એટલે ચામડાંને થએલી મિશ્રણની અસર પાણીમાં ગળી જાય છે; તેથી તે ખવાઈ જતાં નથી. (૩) ચોખ્ખા પાણીની ટાંકીમાંથી કાઢેલા ચામડાને ચૂનાના પાણીની ટાંકીમાં નાંખે છે. એ ટાંકીમાં તેમને ૧૦ દિવસ રાખે છે. ચૂનાને લીધે એક બાજુના નિમાળા ને બીજી બાજુના કહોતા કે ગંધાતા ચરબીવાળા પદાર્થોને સહે-

વથી દૂર કરી શકાય તેવાં થાય છે. બહાર કાઢેલાં ચામડાંનો અંદરનો પોચો ભાગ છોલી નાખે છે. (૪) ત્યાર પછી ચૂનાનો ભાગ ચામડાંમાંથી દૂર કરવા માટે પક્ષીઓની હગાર પાણીના કુંડમાં નાખી તેમાં એક અઠવાડીઆ સુધી રાખી મૂકે છે. હગારના ગુણને લીધે ચામડાંમાંથી ચૂનાનો ભાગ ચૂસાઇ જાય છે. કેટલાક દેશમાં ચૂનાનો ભાગ દૂર કરવાને પાણીના કુંડમાં તેજાબ નાખી પલાળી મૂકે છે. ચૂનાનો ભાગ જતો રહેવાથી ચામડાં પોચાં, ને જેમ વાળીએ તેમ વળે તેવાં થાય છે. (૫) ઘણાં ઝાડોની છાલમાં ચામડાંને પકવવાનો પદાર્થ રહેલો છે. એ પદાર્થ આપણા દેશમાં બાવળ અને આવળની છાલમાં ઘણો હોવાથી તેની છાલને દળીને લોટ જેવી બનાવે છે. એ લોટને જમીનની અંદર કરેલાં પાણીનાં ટાંકામાં નાખીને તેમાં પેલાં ચામડાં ડૂબાવી મૂકે છે. એવી રીતે પલાળી મૂકવાથી છાલનો રસ ચામડાંમાં રહેલા સરેસની સાથે મળી જઇ ખરેખરૂં ચામડું તૈયાર થાય છે. એ કુંડમાં લગભગ ચાર માસ સુધી રહે છે. જેમ તે વધારે વખત રહે છે તેમ ચામડું ઊંચી જાતનું બને છે. (૬) એવી રીતે રાખેલાં ચામડાંને કુંડમાંથી બહાર કાઢીને ધૂએ છે. ત્યાર પછી તેને તડકે સૂકવીને હથોડાવતી ટીપે છે, એટલે તેમાંનાં છિદ્રો પૂરાઇ જઇને મજબૂત થાય છે. ચામડાંના વાળ તરફના ભાગ કરતાં અંદરનો ભાગ કઠણાશમાં ઉતરતો હોય છે. ટીપેલાં ચામડાંને ચરબી અથવા તેલ ને રંગ લગાડી ખૂબ ઘસે છે, એટલે તે સુંવાળાં, નરમ ને ચળકતાં બને છે.

ઉપર મુજબ છ જાતની ક્રિયાથી સારાં ચામડાં બને છે. ચામડાંને પકવવાની કારીગરી સારી હોય તેમ તે ઊંચી જાતનું ને કીમતી થાય છે. ઘણાં ઊંચાં ચામડાં ત્રણ રૂપીએ શેર મળે છે. ઉપર બતાવ્યા

પ્રમાણે કેટલાંક પશુનાં ચામડાં જાડાં હોય છે. જેમકે—બળદ, ગાય, હરણ, ભેંસ, પાડા, મગર, ગેંડા, વગેરે; ને બકરાં, ઘેટાં, વાછરડાં, વગેરેનાં પાતળાં, હોય છે. જાડાં ચામડાં બૂટનાં તળીઆં, ઘોડાનો સામાન, સંચાના પટા, વગેરે મજબૂત કામોમાં વપરાય છે ને પાતળાં ચામડાં જોડાનાં ખાલાં, પાકીટ, વગેરે નાજુક ચીજો બનાવવામાં વાપરે છે. કેટલાંક ઊંચી જાતનાં પાતળાં ચામડાંના હાથના મોજા બનાવે છે. આપણા દેશમાં પાણી ભરવાની મસકો, પખાલો, કોસ, ઘી ત્રાજવાં, કુલ્લાં વગેરે બનાવવામાં ચામડાં વાપરે છે.

ચામડાના ગુણ. (૧) લાકડાં કે ધાતુના પતરા કરતાં ચામડું ઘણું હલકું હોય છે. લૂગડાં, કાગળ, વગેરે ચીજો સાથે સરખાવતાં ચામડાં ઘણાં મજબૂત માલૂમ પડે છે. સ્લેટ, લાકડાનું પાટીઉં, ને ધાતુનાં જાડાં પતરાં વાળી શકાતાં નથી, પણ ચામડું સહેલથી વળાય તેવું નરમ છે. વળી ચામડા ઉપર નકશી કામ ને રંગ થઇ શકે છે. ચામડાંના એ ગુણોને લીધે જોડા, જીન, પાકીટ, વગેરે ચીજો બનાવવામાં ઉપયોગી છે. વળી તેમાં પાણી જેવા પ્રવાહી પદાર્થો ભરી શકાય છે; એટલા માટે તેનો ઉપયોગ કોસ, મસક, ને તેલી પદાર્થો ભરવાનાં કુલ્લાં બનાવવામાં તે ઉપયોગી છે. જો ચામડામાં ઉપરના ગુણ ન હોત તો તે ઉપયોગમાં આવી શકત નહિ. કેટલાક દેશના લોકો ચામડાંને લૂગડાં તરીકે વાપરે છે.

ચામડાં પકવવાના કુંડમાં લીલાં ચામડા રાખવાથી તેમાં ગંધ પેદા થાય છે, માટે તેવા કુંડ રહેવાના ઠેકાણાથી દૂર રાખવામાં આવે તો માણસોને નુકસાન થાય નહિ.

મનોયત્ન.

કયા કયા ગુણોને લીધે ચામડું ઉપયોગી છે ?

ચામડાં પકવવા માટે કઇ કઇ ક્રિયા કરે છે ?

ચામડીવાળાના કુંડ કેવી જગ્યાએ રાખવા જોઇએ ?

કયાં પ્રાણીનો ચામડી ચામડાં બનાવવામાં ઉપયોગી છે ?

પાઠ ૨૮ મો. ઉન.

સાહિત્ય—કાચું ઉન, રંગેલું ઉન, ઉનનાં લૂગડાં, (શાલ, ફલાલી, બનાવ, કામળા, બનુંસ, વગેરે), સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર.

જાણીતી બાબત.

આપણે પાછલા પાઠમાં શીખી ગયા કે ઇશ્વરે પ્રાણીઓનું રક્ષણ જાડી ચામડી, રૂવાં, કે વાળવડે કરેલું છે. બકરાં તથા ઘેટાંના શરીરપર ગોટા મોટા વાળ હોય છે. શાલ, ફલાલી, બનાત, કામળા, વગેરે ઉનના થાય છે.

અજાણી બાબત.

ઉન. જેમ કેટલાંક પશુઓની ચામડીનો ઉપયોગ ચામડાં બનાવવામાં થાય છે તેમ ઘેટાંના વાળનો ઉન તરીકે ઉપયોગ થાય છે. ઘેટાંના શરીરપર ઉનનું ઢાંકણ હોય છે. કામળા, બનુંસ, કામળીઓ, વગેરેનું ઉન જાડું; ને શાલ, ફલાલી, બનાત, વગેરેનું પાતળું હોય છે. આ ઉપરથી જણાય છે કે ઉનની બે જાત હોય છે; (૧) ઝીણું, ને (૨) જાડું. અરબ દેશનાં ઘેટાનું ઉન જાડું, ને ઠાઢના મુલકનાં ઘેટાનું ઉન પાતળું હોય છે. ઉનના દોરાને સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રવડે જોવાથી વાંકચૂંકા ને

આપણી ચામડીની પેઠે ઘણાં ભીંગડાંવાળા જણાય છે. તેમાં વળી ઝીણા ઉન કરતાં જાડા ઉન ઉપર એ ભીંગડાં ઘણાં ઉપસેલાં જણાય છે. ઝીણા ઉનના એક ઇંચ લાંબા તાર ઉપર લગભગ ૨૦૦ સુધી એવાં ભીંગડાં હોય છે. ભરવાડ લોકો શિયાળો ઉતરતાં ઘેટાં ઉપરથી ઉન કાતરી લે છે. પ્રથમ તો ઘેટાંને પાણીમાં નવરાવીને ઉનને સાફ કરે છે. પછી તેમને થોડો વખત તડકે રાખી સૂકાવા દઈને ઉન કાતરી લે છે. એવી રીતે કાતરેલા ઉનને કાચું ઉન કહે છે.

ઉનના ગુણ—(૧) ઉન રંગે મેળું છે, અને દેખાવમાં ગુંચળીઆળું હોય છે. (૨) રૂની પેઠે ઉન પોચું ને હલકું હોય છે. ઉન સાધારણ વાળ કરતાં પણ પોચું હોય છે. (૩) રૂની પેઠે ઉન દબાણથી સંકોચાય છે, ને દબાણ ખસેડવાથી પાછું અસલ પ્રમાણે થાય છે માટે ઉન સ્થિતિસ્થાપક છે. રૂ કરતાં ઉનમાં આ ગુણ વધારે છે તેથી ઉનના દોરાનો આમળો ઝટ ઉતરી જાય છે. (૪) રૂ, શણ, વગેરેની પેઠે ઉન રેસાઓવાળું હોય છે. આ ગુણને લીધે રૂની પેઠે તેના તાર અથવા દોરા બનાવી શકાય છે. (૫) ઉનના લૂગડા ઉપર હાથ લગાડવાથી રૂ કે રેશમના લૂગડા કરતાં ગરમ જણાય છે. ઉનમાં ખાસ એવો ગુણ છે કે આજુબાજુની ગરમીને શોષી પોતાનામાં રાખી શકે છે, તેથી ઉનનાં લૂગડાં ગરમ ગણાય છે. આ ગુણને લીધે ઉનનાં લૂગડાં પંચારે ફીગની ને ઉપયોગી છે. (૬) ઉનને એકદમ પાણીની અસર થતી નથી. ઝીણા કરતાં જાડા ઉનને તો બીલકુલ પાણી લાગતું નથી. તેથી ભરવાડ લોકો તેના ચોમાસામાં માથે ઓઢવાના ઝુલણા બનાવે છે. (૭) ઉનના દોરા ઉપર સારો રંગ ચઢાવી શકાય છે, માટે તે રંગીન લૂગડાં બનાવવાને ઉપયોગી છે.

ઉનને તૈયાર કરવાની ક્રિયા તથા ઉપયોગ. ઉનના દોરામાં ચરબીવાળો ચીકાશનો તથા મેલો ભાગ હોય છે, તેથી તેને સાબુ કે સોડાના પાણીમાં નાખીને ઉકાળવાથી ચોખ્ખું ને સારૂં થાય છે. સાફ કરવાથી તેનો મેલો રંગ બદલાઇને ધોળો થાય છે. સાફ કરેલા ઉનને જોઇતો રંગ ચઢાવે છે. પછી તેને સંચાગાં દાંતાવાળાં ચક્રોવડે પીંજે છે, એટલે તેના દરેક તાર નાળિયેરની પીંજેલી ચોટલીની પેઠે છુટા છૂટા થઇ જાય છે. પીંજેલા ઉનને કાંસકીના દાંતા જેવા ચક્રોવાળા સંચામાં નાંખવાથી તેમાંના લાંબા તાંતણા ખેંચાઇને બહાર આવે છે, તેના દોરા વણાય છે. ઝીણા ઉનના દોરાનાં આલપાકો, ફલાલીન, ગલપટા, બનાત, શાલ, મરીના કોટીન, કારૂળીઓ, વગેરે ઊંચી જાતનાં લૂગડાં વણાય છે, અને જાડા ઉનનાં બનુંસ, કામળા, વગેરે લૂગડાં થાય છે. દોરા બનાવતાં પડી રહેલા ટૂંકા વાળ પણ ઉપયોગમાં આવે છે. ઝીણા ઉનના પડી રહેલા ટૂંકા વાળની થાપેલી બનાત, ને જાડા ટૂંકા વાળની ઘોડાના જીન તળે મૂકવાની દળીઓ, વગેરે ટીપીને કે દબાણવડે બનાવે છે. વણેલી બનાતને વણ્યા પછી દાંતાવાળા રોલરો વચમાં ફેરવવાથી કાકરને લીધે તેની ઉપલી તથા નીચલી સપાટીમાંથી રૂવાં નીકળે છે. પછી એ રૂવાંને બીજા સપાટ રોલરો વચ્ચે દબાવીને સજ્જડ બેસાડી દે છે, એટલે બન્ને સપાટી સરખી ને સુંવાળી થાય છે.

આપણા દેશમાં રબારી લોકો બકરાંના વાળને ઉનની પેઠે કાળા કામળા બનાવવાના ઉપયોગમાં લે છે, બકરાંના વાળ ઉનના જેટલા ગરમ નથી. જાડા ઉન કરતાં ઝીણા ઉનનાં કપડાં વધારે ગરમ હોય છે. ઉનના દોરા ભરત ભરવાના કામમાં વપરાય છે.

મનોયત્ન.

ઉનમાં કયા કયા ગુણ છે?
ઉનને કેવી રીતે તૈયાર કરે છે?
પીટાંના વાળ તથા સૂતરમાં શો ફેર છે?
સૂતર કરતાં ઉનનાં લૂગડાં કયા ગુણને લીધે કીમતી ગણાય છે?

પાઠ ૨૯ મો. ખેતીવાડીની ક્રિયાઓ.

સાહિત્ય—ખેતી કરવામાં વપરાતાં ઓજાર.

જાણીતી બાબત.

આપણે બીજા ધોરણમાં શીખી ગયા કે વરસાદ વરસે છે ત્યારે ખેડૂત લોકો ખેતરમાં ખાતર પૂરીને જમીનને ખેડે છે. આપણે અહીંઆં ચોમાસાની ઋતુમાં ખેતીનું કામ ચાલે છે. ખેતીનું અનાજ દીવાળી વખતે તૈયાર થાય છે.

અજાણી બાબત.

વાવવાની ક્રિયા. (૧) વરસાદ આવવાથી જમીન જ્યારે ભીની થાય છે ત્યારે ખેડૂત લોકો હળવડે જમીનને આડી ઉભી ખેડીને પોચી કરે છે. એવી રીતે પોચી થવાથી તેમાં વાવેલા છોડ સહેલથી ઉગી શકે છે, ને છોડનાં મૂળ જમીનમાં ઉંડાં જઇ શકે છે. (૨) અનાજના વાવેતર પ્રમાણે તેને ઓછી વત્તી ખેડની જરૂર પડે છે. જેમકે—બાજરી વગેરે અનાજ માટે થોડી; અને તંબાકુ, શેરડી, વગેરે માટે ઘણી ખેડ કરે છે. ખેડ કરવાથી વરસાદનું પાણી જમીનમાં વધારે ઉતરે છે. જ-

જમીનને ખેડ્યા પછી તેને સગાર અથવા રોલવડે એક સરખી કરે છે, તેથી દાણા વાવવાનું સુગમ પડે. સરખી થએલી પોચી જમીનમાં તરફેણ (ચાવળ) વડે દાણા નાંખવાથી તેની નળીઓ વાટે જમીનમાં જાય છે. અનાજના દાણા જમીનમાં વાવી રહ્યા પછી તેને સમારવડે એક સરખી કરી નાંખે છે, તેથી જમીનમાં પડેલા દાણા માટીવડે દટાઇ જાય છે, ને જનાવરો ખાઇ જતાં નથી. તે દાણા જમીનની ભીનાશમાં રહીને ઉગી નીકળે છે. તરફેણ (વાવણી) ના દાંતા એક એક ફૂટને અંતરે હોવાથી જમીનપર તેટલે છેટે અનાજના છોડ હારબંધ ઉગી નીકળે છે, તેને ચાસ કહે છે. ઉપરની ક્રિયાને વાવવાની ક્રિયા કહે છે. ડાંગર, તંબાકુ, ને કેટલીક શાકભાજીના વાવેતર માટે બીજા ધોરણમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પ્રથમ ધરૂ તૈયાર કરે છે. ધરૂ જ્યારે તૈયાર થાય છે, ને વરસાદ આવે છે, ત્યારે છોડને છૂટા છૂટા રોપે છે. આ ક્રિયાને રોપવાની ક્રિયા કહે છે.

નીંદવાની ક્રિયા. (૧) જમીનમાંથી વાવેલા અનાજની સાથે બીજું ઘાસ પણ ઉગી નીકળે છે, જમીનપર ઉગેલા સઘળા છોડ તેમાંનો કસ ચૂસીને મોટા થાય છે, માટે ખેતરમાં ઉગેલા અનાજ સિવાયના બાકીના છોડને કાઢી નાંખે છે. તેમ કરવાથી જમીનમાંનો સઘળો કસ અનાજના છોડને મળવાથી સારા થાય છે. એટલા માટે બે ચાસની વચમાંની જગ્યાએ ઉગેલા ઘાસના છોડને રાંપડી ફેરવી મૂળમાંથી કાપી નાંખે છે, ને ચાસમાં ઉગેલા છોડને પાસે ખરપડીવડે ઉપાડી નંખાવે છે, તેથી મૂળ વગરના છોડ સૂરજના તાપે સૂકાઇ જાય છે. આ ક્રિયાને નીંદવાની ક્રિયા કહે છે.

કાપવાની ક્રિયા. અનાજના છોડ મોટા થાય છે ત્યારે તેના ઉપર

ડૂંડું, કણસલું, કે ઉંબી આવે છે. તેમાં જ્યારે દાણા પાકે છે ત્યારે ખેડુત લોકો છોડને મૂળમાંથી દાતરડાંવડે કાપીને જમીનપર સૂકાવા દે છે. પછી સૂકાઈ ગએલા છોડના પૂળા બાંધી ઓકળા કરે છે. ઉપરની ક્રિયાને કાપવાની ક્રિયા કહે છે. અનાજને તેના છોડ સાથે કાપવાનું કારણ એ છે કે ઢોરને ઘાસ તરીકે ખવડાવવા કામ લાગે છે.

લણવાની ક્રિયા. બાજરી, જુવાર, બંટી, વગેરે કેટલાંક અનાજના છોડમાંથી કણસલાંને દાતરડાંવડે કાપી લઈને પૂળાથી જુદાં પાડે છે. આ ક્રિયાને લણવાની ક્રિયા કહે છે.

મસળવાની ક્રિયા. (૧) ઘઉં, ડાંગર, કોદરા, વગેરે અનાજને તેના ઉંબી છૂટી પાડ્યા વગર એમને એમ મસળીને કે ઝૂડીને દાણા જુદા પાડે છે; કારણ કે તેમના છોડ અનાજની પેઠે જાડા હોતા નથી. મસળવા માટે તેના ઉપર બળદ ફેરવે છે. તેથી તેની કઠણ ખરીઓવડે દબાઈને દાણા છૂટા પડે છે. (૨) કેટલાંક અનાજનાં ડૂંડાં કે કણસલાં ઉપર બળદ ફેરવી દાણા છૂટા પાડે છે. એવી રીતે દાણા છૂટા પાડવાની ક્રિયાને મસળવાની ક્રિયા કહે છે. બળદવડે મસળીને તેમાંના છોડ અથવા કણસલાંને હાથ વતી જુદા પાડે છે, એટલે ફોતરાં તથા દાણા પડ્યા રહે છે. એ ફોતરાંને પવનની મદદવડે દાણાથી જુદા પાડે છે.

અનોયત્ન.

ખેતરોમાં નીંદવાની શી જરૂર છે?

ખેતીમાં વાવવાની ક્રિયા કેવી રીતે કરે છે?

અનાજને તૈયાર કરવા માટે શી શી ક્રિયા કરવી પડે છે?

અનાજ વાવવા માટે ખેડવાની શી જરૂર છે?

પાઠ ૩૦ મો. કલાકની શીશી.

સાહિત્ય—ઘડીમાપકયંત્ર, કલાકની તથા અર્ધા કલાકની શીશી, ને ઘડીઆળ.

જાણીતી બાબત.

૧૭ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે દહાડાના ચોવીસમા ભાગ જેટલા વખતને કલાક કહે છે. નિશાળમાં વખત જાણવાને કલાકની શીશીઓ રાખે છે. એ શીશીઓ કાચની બનાવેલી હોય છે.

અજાણી બાબત.

કલાકની શીશીની રચના. કલાકની શીશીનો અંદરનો ભાગ કાચની બે શીશીઓ જોડાઇને બનેલો હોય છે. તેને લાકડાના ચોકઠાની વચમાં રાખે છે તેથી ફૂટી જવાની બીક રહેતી નથી. એ ચોકઠાવડે ફેરવતાં પણ સુગમ પડે છે.

શીશીનો બનાવટ. (૧) નાના છોકરાઓ કેટલાક ઝાડના દૂધના અથવા સાબુના પાણીના પોલી ભૂંગળીવડે ફુગ્ગા બનાવે છે. કાચ તૈયાર કરવા માટે જે રસ બનાવેલો હોય છે, તેમાંથી પોલી ભૂંગળીના છેડા ઉપર થોડો ગરમ લોંદો લઇ તેને ફેરવી ફેરવીને ફૂંકે છે, તેથી તેનો પવનને લીધે ફૂલીને ભમરડા જેવો આકાર બને છે. ફૂલેલા ફૂગ્ગાને ઠરવા દઇ તેને ભૂંગળીના છેડા આગળથી હીરાકણીવડે કાપી લે છે, એટલે તેનો શીશીના ઉપલા ભાગ જેવો પોલો આકાર બને છે. (૨) એવી રીતે તૈયાર કરેલી બે શીશીઓ પૈકી એકમાં ઝીણી રાતી રેતી ભરીને, તે બન્નેના મ્હોંની વચમાં ઝીણા કાણાવાળું ધાતુનું નાનું પતરું મૂકે છે. પ્રથમ

તે બે શીશીઓનાં મ્હોંને મીણવડે ચોંટાડીને ઉભી મૂકે છે, એટલે ઉપલી શીશીમાંની રેતી પેલા પતરાના કાણાવાટે નીચેની શીશીમાં પડે છે. આ વખતે ઘડીઆળમાં વખત જોઇ રાખે છે. જ્યારે ૧ કલાક પૂરો થાય ત્યારે ઉપલી શીશીમાં જેટલી રેતી બાકી રહી હોય તેટલી કાઢી નાંખે છે; એમ કરવાથી નીચેની શીશીમાં રહેલી રેતી ૧ કલાક ચાલે તેટલા માપની થાય છે. પછી તે બે શીશીઓનાં મ્હોં ગરમીથી ચોંટાડી દે છે. એ કાચ એવો હોય છે કે ગરમીથી તેનો રસ થઇ ચોંટી જાય છે. બંગડીનો કાચ પણ આવી રીતે સંધાય છે. (૩) આ પ્રમાણે અર્ધા, પોણા, વગેરે કલાકની જેવી શીશીઓ બનાવવી હોય તેવી બનાવે છે. સઘળી શીશીઓમાં જે પતરાં હોય છે તે બધાનાં કાણાં એક સરખાં હોય છે, પણ તેમાંની રેતી વખત પ્રમાણે ઓછી વત્તી રાખે છે.

કલાકની શીશીનો ઉપયોગ. કલાકની શીશીઓ વખત જાણવાના કામમાં આવે છે. ઘડીઆળની પેઠે કેટલા વાગ્યા તે એનાવડે જણાતા નથી, પણ કામ કરવામાં કેટલો વખત ગયો તે જણાય છે. શીશીઓવડે વખત જાણવા માટે ફેરવવાની દેખરેખ રાખવી પડે છે તેથી નિશાળ, કચેરી, કે પેહેરાને ઠેકાણે તેનો ઉપયોગ થાય છે. શીશીઓ જો ધાતુની બનાવવામાં આવે તો અંદરની રેતી દેખી શકાય નહિ માટે કાચની બનાવે છે, કલાકની શીશીઓની પેઠે ૧૬ મા પાઠમાં શીખ્યા મુજબ ઘટીમાપકયંત્રવડે વખતનું માપ કાઢે છે.

મનોયતન.

કલાકની શીશીઓ કેવી રીતે બનાવે છે?

શીશીની રેતીનું માપ શી રીતે કાઢે છે?
કાચની શીશીને ચોકઠું કરવાની શી જરૂર છે?

પાઠ ૩૧ મો. ત્રાજવાં.

સાહિત્ય. ત્રાજવાં, ખરી ખોટી દાંડી, કાટલાં, ને અનાજ.

જાણીતી બાબત.

બીજા ધોરણના ૭ મા પાઠમાં શીખી ગયા કે વેપારી લોકો ત્રાજવાં તથા કાટલાંવડે તોળે છે. ત્રાજવાંની દાંડી સમતોલ રહે ત્યારે તોળેલું વજન બરોબર હોય છે. પ્રવાહી પદાર્થો તોળવા માટે સધડો કરે છે.



જાણીતી બાબત.

ખરી દાંડી. દાંડીને મધ્ય ભાગના કાણામાં પકડવા માટે મૂઠો બાંધે છે. એ મૂઠાથી દાંડીના બન્ને તરફના ભાગનું વજન સરખું રહે છે, તેથી તોળેલી વસ્તુનું વજન ખરેખરૂં થાયછે; એટલે જેટલા વજનનાં કાટલાં હોય, તેટલુંજ વજન તોળેલા પદાર્થનું થાય છે.

ખોટી દાંડી. દાંડીની વચમાં કાણું ન હોય અને બાજુપર હોય, તો દાંડીના બે નાના મોટા ભાગ થાય છે. આવી દાંડીને ખોટી દાંડી કહે છે. ખોટી દાંડીવાળાં ત્રાજવાંને મૂઠાવડે પકડીને ઉપાડીશું તો તેના લાંબા ભાગ તરફનું ત્રાજવું નીચું નમશે, અને ટુંકા ભાગ તરફનું ત્રાજવું ઊંચું જશે.

ધડો. ખોટી દાંડીવાળાં ત્રાજવાંમાં દાંડીને સરખી રાખવા માટે ટુંકા છેડાવાળા પલ્લામાં અમુક વજન મૂકવું પડે છે. એવી રીતે દાંડી

સરખી હોય છે તોપણ પલ્લાના વજનમાં ફેર હોવાથી ધડો કરવો પડે છે. નિયમ ૧ લો. જો ધડો કર્યા વગર કોઈ વસ્તુને લાંબા છેડા ભણી મૂકીને તોળીએ તો તેનું વજન ખરા વજન કરતાં ધડાના વજન જેટલું ઓછું થશે; કારણ કે ધડા જેટલું વજન દાંડીને સરખી રાખવા માટે મૂકવું જોઈએ. નિયમ ૨ જો. ધડો કર્યા વગર જો તોળવાની વસ્તુને ટુંકા છેડાવાળા પલ્લામાં મૂકીને તોલ કરીએ તો ધડા જેટલું વજન દાંડીને સરખી રાખવામાં જશે, માટે તોળેલી વસ્તુ તેના ખરા વજન કરતાં ધડાના વજન જેટલી વધારે થશે.

નફો કે નુકસાન. (૧) ખોટી દાંડીના લાંબા છેડાવાળા પલ્લામાં તોલ કરેલી વસ્તુ લેવાથી લેનારને ધડાના વજન જેટલી તે વસ્તુ ઓછી મળે છે, પણ આપનારને તેટલો લાભ થાય છે. (૨) લેવાની વસ્તુ ટુંકા છેડાવાળા પલ્લામાં મૂકીને તોળી હોય તો લેનારને ધડાના વજન જેટલી તે વસ્તુ વધારે આવે છે, ને આપનારને તેટલું નુકસાન થાય છે. કેટલાક લુચ્ચા દુકાનદારો પોતાનાં ત્રાજવાંને એવી ખોટી દાંડી રાખે છે, અને લાંબા ભાગ તરફ વેચવાની વસ્તુ મૂકીને લેનારને ઓછું આપી પોતે ખોટી રીતે કમાય છે.

મનોયત્ન.

ત્રાજવાં ખરાં છે એવું શી રીતે સમજાય ?

ત્રાજવાંની ખોટી દાંડી શાથી જણાય ?

ખોટી દાંડીથી આપનારને ક્યારે ફાયદો થાય ?

પટેલકૃત પદાર્થપાઠનાં પુસ્તકો.

ધોરણ.	કીમત દર નંગે.	પોસ્ટેજ દર નંગે.
બાળવર્ગ તથા પહેલું	૦-૪-૦	૦-૦-૬
બીજું ધોરણ	૦-૨-૬	૦-૦-૬
ત્રીજું ધોરણ	૦-૩-૬	૦-૦-૬
ચોથું ધોરણ	૦-૪-૦	૦-૦-૬
પાંચમું ધોરણ	૦-૪-૦	૦-૦-૬

ઉપર મુજબનાં પુસ્તકો રોકડે અથવા વી. પી. થી નીચેના શિરનામે લખવાથી મળશે. બાળવર્ગથી ચોથા ધોરણ સુધીનાં પુસ્તકો મહેરબાન ડિરેક્ટર સાહેબ બહાદુરે લાઇબ્રેરી તરીકે મંજુર કરેલાં છે. સામટી લેનારને કમીશન આપવામાં આવશે. પરંતુ પોસ્ટેજ તથા વી. પી. ખર્ચ લેનારને શિર છે.

ખુશાલદાસ કૃત ગુજરાતી કૉપી બુક તથા ડ્રૉઇંગ બુક તથા ડ્રૉઇંગ ચેકર્ડ બુક પણ મળશે.

આસ્ટોડીઆ રોડ.
અમદાવાદ. } **ચીમનલાલ, ચુનીલાલની કંપની.**
કાગળ વગેરેના વેપારી.

એ સિવાય કિન્ડરગાર્ટનની બક્ષીસો નંબર ૧ થી ૬ સુધી ઉપરની કંપનીમાંથી મળશે.